

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 8 月 16 日 (16.08.2001)

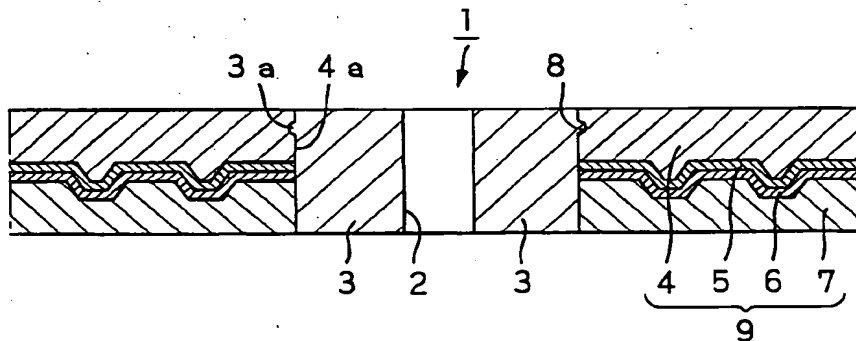
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/59781 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/24, (ARAKAWA, Nobuyuki) [JP/JP]. 森村 憲 (MINE-MURA, Ken) [JP/JP]. 秋山雄治 (AKIYAMA, Yuji) [JP/JP]. 柏木俊行 (KASHIWAGI, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- 7/26, B29C 45/14, 45/16 // B29L 17:00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00954
- (22) 国際出願日: 2001 年 2 月 9 日 (09.02.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-38241 2000 年 2 月 10 日 (10.02.2000) JP (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 荒川 宣之

(54) Title: DISK-LIKE RECORDING MEDIUM AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME .

(54) 発明の名称: ディスク状記録媒体及びその製造方法



(57) Abstract: An information signal recording medium comprising a substrate, a signal recording layer provided on one side of the substrate, a positioning part in its central area, and a clamping member made of a material magnetically attractive by a magnet and integrally attached to the central area of the substrate in such a way as to be generally flush with the surface of the substrate.

/続葉有/



WO 01/59781 A1



(57) 要約:

情報信号の記録媒体であり、この記録媒体は、基板と、基板の一方の面側に設けられた信号記録層と、中央部分に位置決め部を有し、マグネットによって磁気的に吸引可能な材料により形成されたクランプ部材とを備える。クランプ部材は、基板の中心部に基板の面とほぼ面一となるように一体化されて取り付けられる。

明細書

ディスク状記録媒体及びその製造方法

技術分野

本発明は、音声信号や画像信号などの各種の情報信号を記録するために用いられるディスク状記録媒体及びその製造方法に関する。

背景技術

従来、情報信号の記録媒体として、合成樹脂を成形した基板上に信号記録層を形成したディスク状記録媒体が用いられている。この種のディスク状記録媒体として、磁氣的に情報信号の記録再生が行われる磁気ディスク、記録層の磁化方向が照射される光によって変化することを利用して情報信号の記録再生が行われる光磁気ディスク、主として光学的に信号の記録再生が行われる光ディスクなどが知られている。

ディスク状記録媒体にあっては、記録再生装置に対し交換可能に装着されるものが用いられている。交換可能型のディスク状記録媒体は、記録再生装置内に設けられるディスク回転駆動機構のターンテーブルに装脱可能に装着される。このディスク状記録媒体は、ターンテーブルと同期して一体に回転し得るように、ターンテーブルに一体化するように装着される。

交換可能型のディスク状記録媒体をターンテーブルに一体化する方式として、いくつかの方式がある。

その一つとして、機械式固定方式と称されるものがある。機械式固定方式は、ディスク状記録媒体をターンテーブルとチャッキング部材とにより挟持することによって、ディスク状記録媒体をターンテーブルと一体に回転するようにクランプするものである。この機械式固定方式は、ディスク状記録媒体の中心部に形成したセンター孔がターンテーブルのディスク載置面側に設けた突状をなすセンタ

リング部に係合することによりディスク状記録媒体とターンテーブルの回転中心とが一致される。回転中心が一致されることにより、ディスク状記録媒体は、ターンテーブルに対し偏心を発生させることなく回転可能となる。機械式固定方式によってターンテーブルに装着されるディスク状記録媒体として、コンパクトディスク（CD；Compact Disc）、光学式のビデオディスク、DVD（Digital Versatile Disc）がある。

機械式固定方式は、ディスク状記録媒体を挟んでターンテーブルとチャッキング部材を配置する必要があるため、記録再生装置が大型化してしまう。また、チャッキング部材をターンテーブル上のディスク状記録媒体に対し接離させるための機構も必要となり、ディスク状記録媒体をクランプするための機構が複雑となってしまう。

他の方式として、マグネットクランプ方式がある。マグネットクランプ方式は、磁気吸引力を利用してディスク状記録媒体をターンテーブルと一体的に回転するようにクランプするものである。この方式に用いられるディスク状記録媒体は、中心部に形成したセンター孔に、磁気吸引される金属製のクランプ部材を取り付けている。クランプ部材には、中心部にターンテーブルが取り付けられたスピンドル軸の先端に係合する位置決め孔が設けられている。このディスク状記録媒体は、クランプ部材がターンテーブル側に設けたマグネットによって吸引され、ターンテーブルの中心部に設けられたスピンドル軸の先端部が位置決め孔に係合してターンテーブルにクランプされる。このとき、スピンドル軸の先端部がクランプ部材に設けた位置決め孔に係合することによって、ディスク状記録媒体とターンテーブルの回転中心が一致される。マグネットクランプ方式によりディスクターンテーブルに装着されるディスク状記録媒体として、光磁気ディスクであるMO（Magnet Optical Disc）がある。

マグネットクランプ方式は、ディスク状記録媒体側に設けたクランプ部材をターンテーブル側に設けたマグネットにより吸引することによって、ディスク状記録媒体とターンテーブルとを一体に回転し得るようにクランプすることができるので、機械式固定方式のように、ターンテーブル上のディスク状記録媒体を圧着支持するためのチャッキング部材を用いる必要がないので、クランプ機構の簡素

化を図ることができ、記録再生装置の薄型化も実現できる。

ところで、マグネットクランプ方式に用いられるディスク状記録媒体は、クランプ部材に設けた位置決め孔にスピンドル軸が係合することによって、ディスク状記録媒体とターンテーブルの回転中心が一致されてクランプされる。即ち、情報信号の正確な記録又は再生を行うためには、例えば光学ヘッドによりディスク状記録媒体の記録トラックを正確に走査する必要がある。そこで、クランプ部材は、ディスク状記録媒体の中心に高精度に位置決めされて取り付けられる必要がある。このクランプ部材の取り付け方法として、例えば、X-Yテーブル上で、クランプ部材の中心部に設けられた孔とディスク状記録媒体に形成される記録トラックの中心を一致させた後、クランプ部材をディスク状記録媒体に固定する方法がある。

クランプ部材を用いてターンテーブルへのクランプとともに位置決めを行うマグネットクランプ方式に用いられるディスク状記録媒体にあっては、クランプ部材を高精度に加工することに加えて、ディスク状記録媒体の中心に高精度に取り付ける必要があり、製造が極めて困難となる。クランプ部材にターンテーブルへのクランプ機能とターンテーブルへの位置決め機能を付与させることによる問題を解消するマグネットクランプ方式が用いられている。このマグネットクランプ方式は、ディスク状記録媒体の中心部に設けたセンター孔にディスクテーブルの中心部に設けたセンタリング部を係合することによってディスク状記録媒体とターンテーブルの回転中心の一致を図り、センター孔を閉塞するようにディスク状記録媒体の一方の面側に取り付けられた金属製のクランプ部材をターンテーブルに設けたマグネットにより吸引することにより、ディスク状記録媒体をターンテーブルと一体に回転するようにクランプする。この方式によりターンテーブルに装着されるディスク状記録媒体として、直径を64mmとなす光磁気ディスクがある。

このように、ディスク状記録媒体側でターンテーブルの回転中心の一致を図るように構成することにより、クランプ部材の加工及びディスク状記録媒体への取付が容易となる。また、ディスク状記録媒体に形成されるセンター孔にターンテーブル側のセンタリング部が係合することにより、ディスク状記録媒体の回転中

心とターンテーブルの回転中心を一層正確に一致させることができる。即ち、センター孔は、ディスク状記録媒体に形成される記録トラックと中心を一致して形成されるので、センター孔にターンテーブル側のセンタリング部が係合することにより、記録トラックの中心とターンテーブルの中心が直接一致されるためである。

ところで、データ量の大きい画像ファイルやコンピュータ用ディスクメモリーなどをディスク状記録媒体に記録しあるいは再生するには、従来の音声や静止画像などを記録再生するときと異なり、データの転送速度を速くする必要があり、ディスク状記録媒体の回転速度を速くする必要がある。高速のデータ処理を行うためには、ディスク状記録媒体の回転数は、約4000rpm～4500rpmが要求される。

ディスク状記録媒体を線速度一定（CLV；Constant Linear Velocity）で回転させて情報信号の記録再生を行うには、記録トラックの線速度がディスク状記録媒体の内外周で一定となるように回転制御される。このようにCLVで回転駆動されるディスク状記録媒体で高速でシークを行うと、情報信号の読みとり位置、即ちディスク状記録媒体の内外周の位置に応じて短時間でスピンドルモータの回転数を大きく変化させる必要がある。

ディスク状記録媒体の回転数が高い場合や、短時間でスピンドルモータの回転数を変化させる場合には、ディスク状記録媒体によって生じるイナーシャ（慣性力）が大きくなる。イナーシャが大きくなることにより、ディスク状記録媒体は例えばターンテーブル上でスリップしやすくなる。これらは、ターンテーブルは一般に金属を用いて形成され、ディスク状記録媒体の基板が合成樹脂により形成され、しかも、ターンテーブルの記録媒体の受け面が平坦であるので、ディスク状記録媒体とターンテーブルとの間の摩擦係数が小さく、スリップを生じやすくなる。

ターンテーブルに装着されて回転駆動されるディスク状記録媒体の偏心が大きいと、スピンドルモータの回転軸に負担が加わるばかりか、ディスク状記録媒体のスリップによって、記録再生される情報信号にエラーが増大する。ディスク状記録媒体にスリップが発生すると、ターンテーブルと正確に同期して回転されな

くなり、記録又は再生のときに記録された信号又は読み出された信号の時間軸に乱れが生じ、記録再生される情報信号にエラーが増大する。

ターンテーブルに装着されて回転駆動するディスク状記録媒体の慣性モーメント F_i は、慣性質量を I として、ディスク状記録媒体が回転するときの角速度を ω としたとき、以下に示す式 (1) で表される。

$$F_i = I (d\omega/dt) \cdots (1)$$

ディスク状記録媒体とターンテーブルとの間の摩擦係数を μ とし、ディスク状記録媒体に対して垂直方向からかかるクランプの力を N としたときに、ディスク状記録媒体がスリップし始めるのは、以下に示す式 (2) を満たす状態になったときである。

$$F_i > \mu N \cdots (2)$$

また、ディスク状記録媒体によって生じるイナーシャは、ディスク状記録媒体の基板がポリカーボネート樹脂で形成されている場合には、以下に示す表 1 の通りとなる。

表 1

	1.2mmディスク	AS・MO	テーパードиск
イナーシャ(kgf・s ² ・m)	2.9847×10^{-6}	1.4985×10^{-6}	1.8300×10^{-6}
重量(g)	15.98	9.73	11.20

なお、表中の基板の厚さを 1.2 mm とするディスク状記録媒体は、媒体の全体に亘って厚さが均一に 1.2 mm とされている。また、AS・MO (Advantage Strage MO) と称される光磁気ディスクは、外径、即ち直径を 122 mm となし、信号記録部の基板の厚さを 0.6 mm とし、基板のクランプ部の厚さを 1.2 mm としている。また、テーパードискは、クランプ部の厚さを 1.2 mm となし、最外周の厚さを 0.6 mm として形成され、クランプ部から最外周に亘る領域をテーパ形状に形成している。

表 1 に示したディスク状記録媒体の基板は、全てポリカーボネート樹脂 (帝人

化成株式会社製、AD-5503)により形成したものである。表1の結果から、ディスク状記録媒体の重量が軽いほどイナーシャが少なくなることがわかる。特に、AS・MOは、基板の厚さを1.2mmとするディスク状記録媒体と比較するとイナーシャが61.5%であることがわかる。言い換えると、ディスク状記録媒体は、重くなるにしたがってディスク状記録媒体の回転時の偏心が大きくなり、ターンテーブルとの間でのスリップが発生しやすくなる。

ターンテーブルに装着して回転駆動したときのディスク状記録媒体のスリップを防止するには、前述した式(2)より、ターンテーブルへのランプ力N又はターンテーブルとの間の摩擦係数 μ を大きくすればよいことがわかる。

ディスク状記録媒体のターンテーブルへのクランプ力Nを大きくすると、ターンテーブルから離脱させるための力も大きくなり、ディスク状記録媒体を記録再生装置にローディングさせるための機構自体の機械的な強度を大きくする必要がある、記録再生装置自体の大型化を招いてしまう。また、大きなクランプ力に耐え得るようにするため、クランプ部材のディスク状記録媒体に対する取り付け強度を大きくする必要がある。クランプ部材の取り付け強度を大きくするためには、接着剤を用いた取り付けが困難となり、合成樹脂製の基板の一部を熱変形させるなどして機械的な取り付け機構により取り付ける必要がある。このような取り付け方法では、クランプ部材を高精度にディスク状記録媒体に取り付けることが混案であるばかりか、取り付け工程が複雑となり容易な取り付けを行うことができない。

また、ディスク状記録媒体とターンテーブルとの間の摩擦係数 μ を大きくするには、ターンテーブル上に、例えばゴムシートあるいはOリングなどの摩擦力を大きくする材料を配することが考えられる。この場合には、ターンテーブルのディスク状記録媒体を受ける面の平行度を維持できなくなってしまう。このようなターンテーブルにディスク状記録媒体を装着すると、ディスク状記録媒体と記録再生用ヘッドとの間の距離を一定に保つことが不可能となる。これは、ゴムシートやOリングは、表面をミクロンのオーダーで平滑に加工又は製造するのが困難な材料であることや、ターンテーブル上にディスク状記録媒体を固定したときに応力の片荷重に追随してしまうことなどが挙げられる。

基板の厚さを1.2 mmとしながら直径を12 cmとしたディスク状記録媒体や、基板の厚みがAS・MOのように薄いディスク状記録媒体は、剛性が低いいため、保管時の温度差や湿度差によって反り返る等の変形を生じさせる可能性がある。特に、ディスク状記録媒体に光ビームを集光する対物レンズの開口数（NA; Numerical Aperture）を高くし、高記録密度化されているディスク状記録媒体は、僅かの反り等の変形が生じて、所望の記録トラックを光ビームによって正確に走査することができなくなり、正確な情報信号の記録再生を行うことができなくなる。このため、ディスク状記録媒体は、剛性がより高く、容易に反り等の変形を生じないように形成されることが望ましい。

なお、ディスク状記録媒体において、その厚さと変形に対する強度との関係は、以下に示す式（3）に示す通りである。

$$\text{変形に対する強度} \propto (\text{ディスク状記録媒体の厚さ})^3 \cdots (3)$$

高記録密度が図られたディスク状記録媒体は、以下に示す式（4）からも明らかなように、従来のディスク状記録媒体以上に反り返り変形を少なく形成する必要がある。

$$\text{スキュー許容度} \propto \lambda / (NA) \cdots (4)$$

スキュー許容度を考慮して、ディスク状記録媒体の反りを、例えば0.4°以内として形成することは極めて困難である。このことから、ターンテーブルのディスク状記録媒体を受ける面の平行度を維持し、ディスク状記録媒体と記録再生用ヘッドとの間の距離を一定に保つことが重要となる。

発明の開示

本発明の目的は、従来のディスク状記録媒体が有する問題を解消できる新規なディスク状記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、偏心を発生させることなく正確にターンテーブルに装着して回転駆動できるディスク状記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、環境の変化に強く、反り等の変形の生じにくいディスク状記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

上述のような目的を達成するために提案される本発明に係るディスク状記録媒体は、基板の一方の面側に設けられた信号記録層と、中央部分に位置決め部を有し、マグネットによって磁氣的に吸引可能な材料により形成されたクランプ部材とを備え、クランプ部材を基板の中心部に基板の面とほぼ面一となるように一体化して設けるようにしたものである。

ここで、クランプ部材は、外周部の基板と接する部分に突部が形成され、突部が基板に食い込んで一体化される。

また、本発明に係るディスク状記録媒体の基板には、コア部とこのコア部の信号記録層との間に少なくとも配される表層部とから構成されたものが用いられる。このディスク状記録媒体は、更に信号記録層の基板と対向する面とは反対側の面側に設けられた光透過層を備えている。

また、基板は、コア部の信号記録層と対向する面とは反対側の面に更なる表層部が設けられている。表層部は、例えば、吸水率が0.3%以下の合成樹脂又は樹脂組成物から形成されている。

本発明に係るディスク状記録媒体の製造方法は、クランプ部材を金型の中心部分に取り付け、次いで、金型に樹脂を射出することによって基板を成形し、金型に射出された樹脂が熱変形温度以下になった後に、金型よりクランプ部材が一体化された基板を取り出すことにより基板の製造が行われる。

金型から取り出された基板の一方の面側には信号記録層が設けられ、ディスク状記録媒体を構成する。

また、本発明に係るディスク状記録媒体の製造方法は、金型に第1の樹脂材料を射出して基板を構成する表層部を成形し、この表層部を成形した後に金型に更に第2の樹脂材料を射出して基板を構成するコア部を成形する。更に金型に第1の樹脂材料を射出して基板を構成する更なる表層部を成形する。

また、本発明に係るディスク状記録媒体の製造方法は、クランプ部材を金型の中心に取り付け、金型を加熱した後に金型にシート部材を載置し、シート部材をクランプ部材に圧着する方向に加圧し、次いで、金型を冷却した後に金型からクランプ部材と一体化されたシート部材を剥離する。

ここで、金型がシート部材のガラス転移点よりも高い温度に加熱された後、シ

ート部材が金型に載置され、金型がシート部材のガラス転移点以下の温度となるように冷却された後にシート部材が金型から剥離される。

また、本発明に係るディスク状記録媒体は、基板の一方の面側に設けられた信号記録層と、中央部分に位置決め部を有し、マグネットによって磁氣的に吸引可能な材料により形成されたクランプ部材とを備える。ここで、クランプ部材は、基板の成形時に基板に一体化されなる。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るディスク状記録媒体の平面図であり、図 2 は、その断面図である。

図 3 は、本発明に係るディスク状記録媒体の他の例を示すものであって、位置決め部としてクランプ部材の中心部に係合突部を設けたディスク状記録媒体の断面図である。

図 4 は、本発明に係るディスク状記録媒体の更に他の例を示すものであって、クランプ部材に設けたセンター孔の内周面に放射状に延びる複数の溝部を例を示す平面図である。

図 5 は、図 1 及び図 2 に示すディスク状記録媒体を再生している状態を示す模式図である。

図 6 は、基板を 3 層構造とした本発明に係るディスク状記録媒体を示す断面図である。

図 7 は、図 6 に示すディスク状記録媒体を再生している状態を示す模式図である。

図 8 は、基板を 5 層構造とした本発明に係るディスク状記録媒体を示す断面図である。

図 9 は、本発明に係るディスク状記録媒体を成形するために用いられる射出成形機を示す断面図であり、図 10 は、その平面図である。

図 11 は、射出成形機を構成する金型部を示す拡大断面図である。

図 1 2 は、ゲートカットを施す前の金型部におけるセンター位置決めピンの周辺を示す拡大断面図である。

図 1 3 は、ゲートカットを施した後の金型部におけるセンター位置決めピンの周辺を示す拡大断面図である。

図 1 4 は、本発明に係るディスク状記録媒体を成形する射出成形機の他の例を示す平面図であり、図 1 5 は、その射出成形機のノズル部分を示す拡大断面図である。

図 1 6 は、本発明に係るディスク状記録媒体を成形するために用いられる専用金型を示す断面図である。

図 1 7 は、本発明に係るディスク状記録媒体の製造工程を示す図であり、専用金型にクランプ部材を取り付けた状態を示す断面図であり、図 1 8 は、樹脂で形成されたシートを専用金型上にのせた状態を示す断面図である。

図 1 9 は、ロールによってクランプ部材と樹脂で形成されたシートとを圧着している状態を示す断面図であり、図 2 0 は、クランプ部材と樹脂で形成されたシートとの圧着を終了し、冷却している状態を示す断面図であり、図 2 1 は、樹脂で形成されたシートを剥離した状態を示す断面図である。

図 2 2 は、ディスク状記録媒体の外径を整え、所定の外径とした状態を示す断面図である。

図 2 3 は、ディスク状記録媒体の半径と複屈折率との関係を示す図である。

図 2 4 は、ディスク状記録媒体の振動レベルを測定した結果を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るディスク状記録媒体及びその製造方法を図面を参照して説明する。

まず、本発明に係るディスク状記録媒体を、図 1 乃至図 8 を参照して説明する。以下の説明において参照する図面は、各部の特徴をわかりやすく図示するため、特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各部の寸法の比率が実際と異なる場合がある。

以下の説明では、ディスク状記録媒体を構成する材料等について例示するが、本発明は、これらに特定されるものではなく、所望とする目的や性能に応じて記録媒体を構成する各薄膜の構成や各薄膜を構成する材料等が選択される。

まず、本発明を、開口数（NA）の低い対物レンズを用いて光ビームを集光して情報信号の記録又は再生が行われるディスク状記録媒体に適用した例を挙げて説明する。

このディスク状記録媒体 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、ガラスや光透過性を有する合成樹脂、例えばポリカーボネート樹脂によって形成された基板 4 を有し、この基板 4 に信号記録層 5 と光反射層 6 と保護膜 7 を順次積層することによって信号記録部 9 を構成している。

信号記録部 9 を構成する基板 4 の中心部には中央開口部 4 a が設けられ、中央開口部 4 a 内に基板 4 と一体化されてクランプ部材 3 が配設されている。このクランプ部材 3 は、ディスク状記録媒体 1 をターンテーブルに装着したとき、ターンテーブル側に設けられたマグネットにより磁気吸引されるものであって、金属材料や合成樹脂材料中に磁性粉末を添加して磁気吸引可能とされた樹脂組成物によって形成される。

クランプ部材 3 を磁性粉末を添加した樹脂組成物によって形成する場合には、この樹脂組成物を構成する合成樹脂材料は、基板 4 と同一の材料を用いることが望ましい。基板 4 を構成する材料と同一の合成樹脂を用いてクランプ部材 3 を構成する樹脂組成物を形成することにより、加熱加圧によって基板 4 とクランプ部材 3 とを強固に一体化することができる。

このように、マグネットに磁気吸引される磁性粉末を添加した樹脂組成物により形成されたクランプ部材 3 は、このクランプ部材 3 を支持するターンテーブルとの間の摩擦係数を大きくすることができ、ディスク状記録媒体 1 が高速回転され、あるいは急峻な減速回転が行われた場合であっても、ターンテーブルとの間でのスリップを発生しにくくなり、ターンテーブルの回転に同期した回転が保証される。このように、クランプ部材 3 とターンテーブルとの間でのスリップが防止されることにより、情報信号の記録又は再生時に、記録された信号又は読み出された信号の時間軸の乱れがなくなり、エラーのない情報信号の記録又は再生を

行うことができる。また、ディスク状記録媒体 1 がターンテーブルに対しスリップすることにより、ディスク状記録媒体 1 の一部がターンテーブルによって削られてしまうようなことが防止でき、削れ粉がディスク状記録媒体の信号記録部や光ヘッド等に付着して記録再生特性を劣化させてしまうことを防止できる。

基板 4 の中心部に基板 4 と一体的に取り付けられるクランプ部材 3 に中心部には、ディスク状記録媒体 1 をディスク回転駆動機構を構成するターンテーブル上に装着したとき、ターンテーブルの中心部に突出するスピンドル軸又は突状のセンタリング部が係合し、ターンテーブルに対する装着位置の位置決めを図るセンター孔 2 が設けられている。

クランプ部材 3 が配設される基板 4 に設けた中央開口部 4 a の内周面には、クランプ部材 3 の外周面に突設した突部 3 a が進入するように係合する凹部 8 が形成されている。クランプ部材 3 は、突部 3 a を凹部 8 に進入させて開口部 4 a 内に取り付けられることにより、基板 4 からの脱落が防止され、確実に基板 4 に一体化して取り付けられる。

ここで、クランプ部材 3 は、図 2 に示すように、基板 4 の面とほぼ面一になるように中央開口部 4 a 内に取り付けられている。このように、クランプ部材 3 は、基板 4 の面と面一となるように取り付けられることにより、磁性粉末入りの樹脂組成物により形成したときにも、十分に強度を有するものとして形成でき、しかも、強固に基板 4 と一体化することができる。更に、クランプ部材 3 のターンテーブルへの載置面側が基板 4 と面一にされることにより、ターンテーブルによる支持領域を大きくすることができ、ディスク状記録媒体 1 の安定した支持を行うことも可能となる。

上述のように構成されたディスク状記録媒体 1 は、クランプ部材 3 に設けたセンター孔 2 をディスク回転駆動機構を構成するターンテーブル側のスピンドル軸又はセンタリング部に係合させ、クランプ部材 3 をターンテーブル側に設けたマグネットにより磁気吸引されることにより、回転中心をターンテーブルの回転中心と一致させ、ターンテーブルと一体可能に装着される。

図 1 及び図 2 に示すディスク状記録媒体 1 に取り付けられるクランプ部材 3 は、基板 4 を成形する金型内に予め配置され、基板 4 を成形するときに基板 4 に一体

に取り付けられるので、基板 5 の中心部に高精度にしかも強固に取り付けることができる。この結果、クランプ部材 3 はディスク状記録媒体 1 の中心に偏心することなく取り付けることができ、本発明に係るディスク状記録媒体 1 においては、実験の結果、ディスク状記録媒体 1 をターンテーブルに装着して回転駆動したときの偏心を $20\text{ }\mu\text{m}$ 以内に抑えることが可能となった。

ところで、従来用いられているディスク状記録媒体は、ターンテーブルに装着するときターンテーブル側に設けられたセンタリング部等の装着位置を位置決める位置決め部材に係合するセンター孔を直径 8 mm 以下の大きさに形成することが困難であった。これは、センター孔は、基板の成形時に基板とともに成形によって形成されるためである。本願発明においては、センター孔 2 を直径 1 mm の大きさに形成することができる。これは、後述する理由により、ディスク状記録媒体 1 における偏心が小さくなったためである。このことにより、ディスク状記録媒体 1 を高密度記録化することが可能となる。

上述したディスク状記録媒体 1 は、ターンテーブルに装着したときの位置決めを図るため、クランプ部材 3 にセンター孔 2 を設け、このセンター孔 2 にターンテーブル側のスピンドル軸等の位置決め部材に係合するようにしているが、図 3 に示すように、クランプ部材 3 の中心部に係合突部 10 を設け、この係合突部 10 をターンテーブルの中心部に形成した係合凹部に係合することによって装着位置の位置決めを行うようにしてもよい。

このディスク状記録媒体 1 においても、クランプ部材 3 のターンテーブルにより支持される支持面 3 b は、基板 4 の一方の面と面一となされている。また、クランプ部材 3 は、基板 4 の両面に亘って埋設されるように中央開口部 4 a 内に取り付けられる。

更に、本発明に係るディスク状記録媒体 1 は、クランプ部材 3 の中心部に形成したセンター孔 2 の内周面に、図 4 に示すように、中心から放射状に延びる複数の溝部 11 を周回り方向に等間隔で形成するようにしてもよい。

図 4 に示すディスク状記録媒体 1 が装着されるターンテーブルにも、センター孔 2 に係合する突状部の外周面に溝部 11 が係合する凹凸部を形成しておくが望ましい。このように、ターンテーブル側の凹凸部が溝部 11 に係合してディスク

状記録媒体 1 の装着が行われることにより、ディスク状記録媒体 1 を回転駆動したとき、ディスク状記録媒体 1 とターンテーブルとの間に生じる摩擦が更になくなるため、ディスク状記録媒体 1 が高速回転され、あるいは C L V で回転されているとき、回転数の制御によって生ずるスリップの発生を更に効果的に防ぐことが可能となる。

また、クランプ部材 3 は、図 3 に示す係合突部 10 の外周面にギヤ部を形成し、あるいは外周面を粗面とすることにより、ディスク状記録媒体 1 をターンテーブルに対し強固な結合力をもって装着でき、ディスク状記録媒体 1 が高速回転され、あるいは C L V で回転されているとき、回転数の制御によって生ずるスリップの発生を更に効果的に防ぐことが可能となる。

上述した本発明に係るディスク状記録媒体 1 を構成する基板 4 は、信号記録部 9 に情報信号を記録し、あるいは信号記録部 9 に記録された情報信号を読み出すために照射される光ビームが入射される光透過層を構成する。即ち、基板 4 には、図示しないが、記録及び／又は再生装置の光ヘッドから出射された光ビーム、即ちレーザ光が光ヘッドの対物レンズによって集光された状態で照射され、後述する情報記録層 5 上に形成された記録ビットに対してレーザ光を導くものである。この基板 4 は、ポリカーボネート樹脂、アモルファスポリオレフィン樹脂などの合成樹脂によって形成される。基板 4 を形成する合成樹脂は、光学的に透明なものであり、その屈折率を 1.55 ± 0.1 以内とし、透過率を 80% 以上とするものを用いることが望ましい。基板 4 のレーザ光が照射される面とは反対側の面には、信号記録部 9 を構成する情報信号の記録時にディスク状記録媒体 1 に照射されるレーザ光をガイドするための案内溝としてのプリグループが形成されるとともに、信号記録層 5 がスパッタリング等の手法を用いて形成される。

また、基板 4 を形成する合成樹脂は、吸水率が 0.3% 以下であることが望ましく、0.15% 以下であることが更に望ましい。吸水率が 0.3% 以上となると、温度及び湿度が変化することによって基板 4 の片側からの吸水や脱水などが顕著となり、成形された基板 4 に反り等の変形が生じて記録又は再生の特性が悪化する。

後述する信号記録層 5 及び保護膜 7 は、一般的に基板 4 よりも吸水率が低い。

このため、湿度の高い環境下では、信号記録層 5 側が凹状となるようにディスク状記録媒体 1 が変形する。逆に、湿度が低い環境下では、信号記録層 5 側が凸状となるようにディスク状記録媒体 1 が変形する。

情報信号の記録及び／又は再生を行うため、ディスク状記録媒体 1 を記録及び／又は再生装置に装着すると、ディスク状記録媒体 1 に変形を生じやすくなる。これは、記録及び／又は再生装置内の環境が、ディスク状記録媒体 1 を回転駆動する駆動モータや記録及び／又は再生装置を構成する要素からの発熱等によって高温となり、逆に湿度が低下するためである。ディスク状記録媒体 1 が上述のように変形すると、記録されている情報信号を読みとることが不可能になるなどのエラーが生じやすくなる。

例えば、基板 4 の厚さを 0.1 mm 程度に薄くし、対物レンズの開口数 (NA) を 0.8 以上に高くして高記録密度の記録又は再生を行うようなディスク状記録媒体としての光ディスク (以下、DVR ディスクという。) においては、反り返り変形を 4° 以内に抑える必要がある。このためには、基板 4 を形成する合成樹脂の吸水率が 0.3 % 以下であることが望ましく、0.15 % 以下であることが更に望ましい。DVR ディスクを製造するときに生じる品質的なばらつきや、DVR ディスクを保管するときの環境のばらつきなどを考慮すると、基板 4 を形成する樹脂の吸水率は 0.1 % 以下であることが最も望ましい。

基板 4 の吸水率が 0.1 % 以下であれば、DVR ディスクを製造するときの変形を抑えるだけで良く、保管や使用するときの環境を考慮する必要性がなくなる。このため、DVR ディスクの記録又は再生時のスキューマージン等のシステムマージンが増える。

信号記録層 5 は、例えば、Tb-Fe-Co などの非晶質合金薄膜、及び Ge-Se-Te、In-Se-Te、Sb₂Se₃、Bi₂Te₃などのカルコゲナイト系の相変化記録膜などにより形成される。

信号記録層 5 は、図示しない光ヘッドから基板 4 を介して合焦状態で照射されるレーザ光によって記録ビットがグループ内又はランド上に形成され情報信号が記録される部分である。このディスク状記録媒体 1 に対して用いられる図示しない記録及び／又は再生装置によって、信号記録層 5 に対して情報信号の記録を行

ったり、あるいは信号記録層 5 上にすでに記録されている情報信号の読み出しが行われる。

光反射層 6 は、A l 又は A l を含む合金によって信号記録層 5 を裏打ちするかの如く信号記録層 5 に積層するように形成される。光反射層 6 は、信号記録層 5 に記録された情報信号に基づく記録ビットによって回折されたレーザ光を反射する。この反射されたレーザ光が図示しない光ヘッドの検出器によって検出されることで、ディスク状記録媒体 1 に記録された情報信号の読み出しが行われる。なお、反射層 6 を形成する材料は、A l 以外に A g や A u 等の反射率の高い材料であれば他の材料でもよい。

保護膜 7 は、信号記録層 5 や反射層 6 を保護するために反射膜 6 上に形成される。

クランプ部材 3 は、図 2 に示すように、上下の端面がディスク状記録媒体 1 の上下面と面一となるようにディスク状記録媒体 1 の中心部に設けられている。クランプ部材 3 は、突部 3 a を有する。突部 3 a は、ディスク状記録媒体 1 を製造するときに、合成樹脂が収縮することによってクランプ部材 3 と基板 4 とが剥がれないようにするため、クランプ部材 3 の外周面から突出するように連続又は複数の突出部からなる群として形成されている。このように、クランプ部材 3 は、基板 4 の中央開口部 4 a に取り付けられたとき、突部 3 a が中央開口部 4 a の内周面に形成した凹部 8 に係合することにより、クランプ部材 3 と基板 4 との間の結合力が高められている。

なお、図 2 及び図 3 に示した例では、突部 3 a をディスク状記録媒体 1 の厚み方向の中心よりも基板 4 側に偏倚した位置、即ち突部 3 a をクランプ部材 3 の基板と接している部分に形成している。これは、基板 4 の図中上面側が一般的にはターンテーブルへの載置面となり、スリップが発生する際にクランプ部材 3 にスリップによる力が加わることに起因する基板 4 とクランプ部材 3 との間に生ずる剥がれようとする力をそぐためである。

上述したディスク状記録媒体 1 は、クランプ部材 3 の外周面に突部 3 a を形成しているが、突部 3 a に代えて凹部を設けるようにしてもよい。凹部が形成されている場合にも、クランプ部材 3 と基板 4 を構成する合成樹脂とがかみ合うこと

により、クランプ部材 3 と基板 4 との間の結合力が高められる。

このように対物レンズの開口数 (NA) が 0.6 以下である前述した CD 及び DVD などのディスク状記録媒体 1 を再生するときには、図 5 に示すように、図示しない記録及び／又は再生装置によって、記録及び／又は再生装置に設けた光ヘッドの対物レンズ 12 を通してレーザ光 A をディスク状記録媒体 1 に照射する。対物レンズ 12 によって集光された状態で照射されたレーザ光 A は、基板 4 と情報記録層 5 とを透過して、光反射層 6 によって基板 4 の外部、即ち対物レンズ 12 を介して光ヘッドに入射するように反射される。このとき、光反射層 6 によって反射されたレーザ光は、信号記録層 5 に記録されている情報信号に基づく記録ビットによって回折されている。このように反射膜 6 によって反射されたレーザ光が、記録及び／又は再生装置の光ヘッドに設けられた検出器によって検出され、検出された信号にデコード処理が施されてディスク状記録媒体 1 に記録された情報信号の再生が行われる。

以上の説明からも明らかなように、ディスク状記録媒体 1 は、例えば図 2 に示すように、基板 4 とクランプ部材 3 とが略同一面を形成するように一体化して形成される。また、ディスク状記録媒体 1 におけるクランプ部材 3 は、後述するようにディスク状記録媒体 1 を製造するときに予め金型の中心部に取り付けられ、その状態で基板 4 の形成が行われるので、ディスク状記録媒体 1 の中心部に高精度に取り付けられる。このことにより、ディスク状記録媒体 1 とクランプ部材 3 との取り付け誤差によって生ずる偏心が少なくなり、記録再生のときにトラッキングサーボが外れやすくなったり、スピンドルモータのスピンドル軸に負荷が加わるようなことを防止できる。

クランプ部材 3 をマグネットに対して吸着する磁性材料を含む合成樹脂材料を用いて形成することにより、高速回転及び減速回転などを行ったときにターンテーブルとディスク状記録媒体 1 との間にスリップが生じにくくなる。スリップが生じにくくなることにより、ディスク状記録媒体 1 とターンテーブルとの間で発生する相対的な回転誤差に起因するディスク状記録媒体 1 の削れが防止され、ディスク状記録媒体 1 から発生する削れ粉が信号記録部 9 に付着し、記録又は再生時のエラー発生の要因となることを防ぐことが可能となる。

次に、図示しない光ヘッドの対物レンズ、例えば図5の対物レンズ12の開口数(N.A.)が0.8であり、高記録密度の前述したDVRディスクなどに適用して有用なディスク状記録媒体20について説明する。このディスク状記録媒体20は、後述するように、基板が3層構造であることを特徴とする。

高記録密度を達成するために構成されたディスク状記録媒体20は、図6に示すように、中心部に形成された中央開口部20a内にセンター孔21が形成されたクランプ部材22が取り付けられている。ディスク状記録媒体1には、図6に示すように、基板26上に光透過層23と信号記録層24と反射層25とを順次積層して信号記録部27が形成されている。

なお、図6に示すディスク状記録媒体20において、センター孔21、クランプ部材22、信号記録層24及び反射層25は、前述した図1及び図2に示すディスク状記録媒体1のセンター孔2、クランプ部材3、信号記録層5及び反射層6に相当するものであるので、更なる説明は省略する。

光透過層23は、例えば紫外線硬化樹脂薄膜、光学的に透明である樹脂シート及びガラスなどにより形成されている。光透過層23は、記録及び／又は再生装置の図示しない光ヘッドから集光された状態で照射されるレーザ光を透過し、後述する信号記録層21にレーザ光を導く。ここで光透過層23を形成するのに使用される材料は、屈折率を 1.55 ± 0.1 以内とし、透過率を80%以上とする必要がある。

なお、ディスク状記録媒体20の光透過層23は、前述したディスク状記録媒体1とは異なり、記録媒体20を構成するときに基板を構成するものではなく、後述する基板26上に形成される。

ここで用いる基板26は、以下に述べるように、第1の表層部28とコア部29と第2の表層部30とを備える。

第1の表層部28は、第1の表層部28へスタンバに凹凸状に形成されている情報信号に基づく記録ビットの転写性に優れた樹脂組成物によって形成されることが望ましい。第2の表層部30は、第1の表層部28を形成する材料と同一の材料により形成されている。コア部29を同一の材料により形成された第1及び第2の表層部28、30で挟み込み構造とすることによって、第1及び第2の表

層部 28, 30 の温度変化や湿度変化による変形量をコア部 29 の表裏で等しくすることができる。

コア部 29 は、第 1 の表層部 28 及び第 2 の表層部 30 と比較して、内部損失が高く、且つ剛性及び共振特性が高い樹脂組成物によって形成されることが望ましい。コア部 29 とクランプ部材 22 とは、前述したディスク状記録媒体 1 と同様にクランプ部材 22 の外周面に形成した突部 22a がコア部 29 にかみ合うことによって強固に一体化され、互いに剥離が防止される。この場合、突部 22a はクランプ部材 22 の外周面のコア部 29 と接する位置に設けられている。

第 1 及び第 2 の表層部 28, 30 の剛性を高くするためには、第 1 の表層部 28 及び第 2 の表層部 30 を形成する樹脂組成物に剛性の高い材料を混合すればよい。第 1 及び第 2 の表層部 28, 30 の内部損失を高くするためには、第 1 の表層部 28 を形成する樹脂組成物に対して内部損失の高い材料を混合すればよい。異種ポリマーと共に海島構造及び積層構造などを形成することによっても、第 1 及び第 2 の表層部 28, 30 の内部損失を大きくすることが可能となる。

なお、第 1 の表層部 28 とコア部 29 と第 2 の表層部 30 とを形成する合成樹脂は、光学的に透明な樹脂材料である必要はない。

上述したように 3 層構造である基板 26 が形成されることにより、ディスク状記録媒体 20 は、剛性及び共振特性が高いものとなる。このため、高密度記録化されているディスク状記録媒体 20 は、記録及び／又は再生装置への装着時又は保管時の温度及び湿度の変化による反り返り変形が生じにくくなり、記録再生におけるエラーが生じにくくなる。

このようなディスク状記録媒体 20 を再生するときには、図 7 に示すように、まず、図示しない記録及び／又は再生装置の光ヘッドの対物レンズ 31 によってレーザ光 B が光透過層 23 を介して信号記録層 24 に合焦された状態で照射される。

図示しない光ヘッドに設けられた対物レンズ 31 によって集光された状態で記録媒体 20 に照射されるレーザ光 B は、光透過層 23 と信号記録層 24 とを透過して、光反射層 25 によって反射される。反射層 25 によって反射されたレーザ光は、光透過層 23 の外部まで反射され、即ち対物レンズ 31 を介して図示しな

い光ヘッドに入射する。このとき、光反射層 25 によって反射されたレーザ光は、情報信号に基づく記録ビットによって回折されている。反射層 25 によって反射されたレーザ光が、記録及び／又は再生装置の光ヘッドに設けられている検出器によって検出され、検出器からの出力信号にデコード処理を施すことによって情報信号の再生が行われる。

本発明に係る高記録密化に対応するディスク状記録媒体 20 は、図 6 及び図 7 に示すように、基板 26 とクランプ部材 22 とが略同一面を構成するように一体化して形成されている。また、ディスク状記録媒体 20 におけるクランプ部材 22 は、後述するようにディスク状記録媒体 20 を製造するときに予め金型の中心部に取り付けられるため、ディスク状記録媒体 20 の中心部に正確に取り付けられる。このことにより、ディスク状記録媒体 20 とクランプ部材 22 との取り付け誤差に起因する偏心を少なくできる。記録又は再生のときにスピンドルモータの回転軸に加わる負荷等を小さくでき、記録又は再生時にエラーの発生を減少させることができる。

また、クランプ部材 22 を前述したクランプ部材 3 と同様にマグネットに対して吸着する磁性材料を含む合成樹脂材料を用いて形成することにより、高速回転及び減速回転などを行ったときにターンテーブルとディスク状記録媒体 1 との間にスリップが生じにくくなる。スリップが生じにくくなることにより、ディスク状記録媒体 1 とターンテーブルとの間で発生する相対的な回転誤差に起因するディスク状記録媒体 20 の削れが防止され、ディスク状記録媒体 20 から発生する削れ粉が信号記録部 27 に付着し、記録又は再生時のエラー発生の一因となることを防ぐことが可能となる。

また、ディスク状記録媒体 20 は、基板 26 を構成するコア部 29 を剛性の高い材料により形成することにより、反り等の変形が生じにくいものとなる。このことによっても、記録又は再生におけるエラーが減少する。

本発明に係るディスク状記録媒体の基板は、図 8 に示すような 5 層構造とされていてもよい。このディスク状記録媒体 35 は、中心部に形成された中央開口部 35a 内にセンター孔 36 が形成されたクランプ部材 37 が取り付けられている。ディスク状記録媒体 35 は、図 8 に示すように、基板 38 上に光透過層 39 と信

号記録層 40 と反射層 41 を順次積層している。このディスク状記録媒体 35 を構成する基板 38 は、図 8 に示すように、第 1 の表層部 42 と第 1 のコア部 43 と第 2 のコア部 44 と第 3 のコア部 45 と第 2 の表層部 46 とを順次積層するようにして形成されている。即ち、図 8 に示すディスク状記録媒体 35 は、基板 38 が 5 層構造である以外は、前述した図 6 及び図 7 に示す記録媒体 20 と同一の構成であるので、ここでの詳細な説明は省略する。

ディスク状記録媒体を構成する基板は、同一樹脂系を積層した構造であれば、上述した 3 層構造、5 層構造以外に更に多層のものでもよい。各層を同一樹脂系により形成することにより、流動性の違いがあっても加熱加圧によって層又は部材間で接着することが可能となる。このため、光透過層側の表層部をスタンプによって記録されている情報信号に基づく記録ビットの転写性に優れた樹脂によって形成し、コア部を剛性及び共振特性に優れた樹脂によって形成し、表層部とコア層を積層して基板を形成することが可能となる。なお、基板が 3 層より多層であるときには、射出成形ではなく、加熱プレス機及び専用金型によって形成される。

クランプ部材を、基板を形成する合成樹脂と同一である樹脂に磁性体を混合した材料によって形成することにより、クランプ部材と信号記録層とは、加圧と加熱とを施すことによってクランプ部材と基板とが一体化されたディスク状記録媒体が得られる。このことにより、ディスク状記録媒体とクランプ部材の取り付け誤差の結果として生じる偏心を更に小さくすることが可能となる。

次に、上述したディスク状記録媒体 1, 20 の製造方法について説明する。

まず、射出成形によって基板 4 を形成するときの、ディスク状記録媒体 1 の製造方法について説明する。

ここで基板 4 を作製するために使用する射出成形機 50 について説明する。射出成形機 50 は、図 9 及び図 10 に示すように、金型部 51 と、射出部 52 と、ホッパー 53 と、油圧モータ 54 と、油圧シリンダ 55 と、スクリュー 56 と、型締シリンダ 57 とを備える。

金型部 51 は、ディスク状記録媒体 1 における基板 4 を成形するための金型となる部位である。金型部 51 は、図 11 に示すように、固定金型部 60A と、可

動金型部 60B とからなる。

固定金型部 60A は、外周リング 61 と、固定側ミラー 62 と、固定側温度調整回路 63 と、スタンプ 64 と、スプルー 65 と、キャビティ 66 とを備える。可動金型部 60B は、可動側ミラー 67 と、センター位置決めピン 68 と、ゲートカットパンチ 69 とを備える。図 12 に示すように、スプルー 65 内にはランド部 70 が設けられている。固定側温度調整回路部 63 には、温水等を流して固定金型部 60A の温度が射出成形に適した一定の温度となるように固定金型部 60A の温度を調整するためのものである。

まず、基板 4 を成形するに当たってセンター位置決めピン 68 にクランプ部材 3 を取り付ける。次に、図 12 に示すように、固定金型部 60A と可動金型部 60B との内部に、後述する射出部 52 からスプルー 65 を通して、基板 4 の材料となる溶融した樹脂を所定の圧力をもって注入する。次に、図 13 に示すように、充填した樹脂が固化しない状態でクランプ部材 3 が、油圧部 57 よりセンター位置決めピン 68 とゲートカットパンチ 69 とを突き出し、ランド部 70 へ圧入する。このとき、ゲート 71 がシールされると共にカットされる。

これにより、クランプ部材 3 と基板 4 とが一体化され且つ略同一面を形成するディスク状記録媒体 1 の基本的な構造ができあがる。その後、基板 4 の一方の面側に信号記録層 5 を形成する材料をスパッタリング等の手法によって被着し、更に反射層 6 を形成する材料を同様にスパッタリング等によって被着し、最後に保護層 7 を形成することによってディスク状記録媒体 1 が完成される。

上述した方法で基板 4 を作製すると、注入された樹脂が固化するときには体積が収縮してひけが生じることなどによって、スタンプの凹凸パターンの転写不良等が発生することを防ぐことが可能となる。これは、基板 4 となる樹脂が固化して体積が収縮すると、ランド部 70 へ流れ込んだ余分な樹脂がキャビティ 66 内へ流れ込み、キャビティ 66 内の圧力が一定に保たれるためである。

このとき、固定金型部 60A には、ビット又はグループを形成するためのスタンプ 64 が取り付けられている。スタンプ 64 が取り付けられることにより、ディスク状記録媒体 1 を構成する基板 4 の一方の面にビット又はグループが形成される。

射出部 5 2 は、ディスク状記録媒体 1 における基板 4 を形成する材料となる樹脂を射出する部位である。射出部 5 2 は、後述するホッパー 5 3 と接続されている。射出部 5 2 は、図示しないヒータを備えており、ホッパー 5 3 から提供された樹脂を加熱して溶融させる。射出部 5 2 は、溶融させた樹脂を先端から金型部 5 1 へ噴出する。

ホッパー 5 3 は、ディスク状記録媒体 1 を形成するための材料となる例えばペレット状の樹脂が投入され部分であり、投入された樹脂を射出部 5 2 に供給する機能を有する。

油圧モータ 5 4 は、後述する油圧シリンダ 5 5 に対して油圧をかけるために油を提供するためのモータである。油圧モータ 5 4 が駆動されて油圧シリンダ 5 5 に油を注入することにより、油圧シリンダ 5 5 が動く。油圧シリンダ 5 5 は、油圧モータ 5 4 によって油が注入されることに伴って動き、その結果、後述するスクリュー 5 6 を動かす部位である。このようにスクリュー 5 6 が動くことにより、ホッパー 5 3 内に投入された後に射出部 5 2 に供給された溶融された樹脂が金型部 5 1 へ押し出される。

スクリュー 5 6 は、射出部 5 2 内部を動き、ホッパー 5 3 の内部に投入され、射出部 5 2 に供給された溶融された樹脂を金型部 5 1 に対して押し出す部位である。

型締シリンダ 5 7 は、ディスク状記録媒体 1 の基板 4 を成形するための樹脂が金型部 5 1 に射出された後に、金型部 5 1 に所定の圧力をかける部位である。このように金型部 5 1 に所定の圧力をかけることにより、金型部 5 1 に射出された樹脂が成形され基板 4 となると共に、クランプ部材 3 と基板 4 とが略同一面を形成し、且つ一体化された構造となる。このとき、クランプ部材 3 の突部 3 a が基板 4 とかみ合うことにより、クランプ部材 3 が基板 4 から抜け落ちたり、基板 4 に対して回転する等が防止される。

ディスク状記録媒体 1 における基板 4 を成形するための材料となる樹脂は、まず、ホッパー 5 3 へ投入される。次に、樹脂は、ホッパー 5 3 から射出部 5 2 へ供給され、射出部 5 2 で溶融される。ここで油圧モータ 5 4 を動かし油圧シリンダ 5 5 を移動させる。次に、スクリュー 5 6 を動かすことによって溶融された樹脂

脂を移動させる。これにより、溶融された樹脂は金型部 51 に対して射出される。このとき、クランプ部材 3 は、金型部 51 のセンター位置決めピン 58 にあらかじめ取り付けられている。

次に、型締シリンダ 57 により金型部 51 に対して所定の圧力をかけることによって、基板 4 を成形される。このとき、例えば図 2 に示すように、基板 4 は、クランプ部材 3 と略同一面を形成し、且つ一体化された構造となる。その後、温度調整回路部 63 によって固定金型部 60A が冷却され、金型部 51 内に射出された溶融された樹脂、即ち基板 4 を成形するために射出された樹脂の温度が熱成形温度以下になった時点で基板 4 をスタンプ 64 から剥離して金型部 51 より取り外す。この際、上述したようにクランプ部材 3 の突部 3a が基板 4 とかみ合っているため、クランプ部材 3 が基板 4 より脱落してしまうようなことが確実に防止される。

ディスク状記録媒体 1 の基板 4 は、上述したような射出成形機 50 による射出成形によって作成される。

上述したように基板 4 を射出成形することによって、ディスク状記録媒体 1 におけるスタンプ 64 の信号とクランプ部材 3 の真円度とをクランプ部材 3 の金型部 51 への取り付けクリアランス内の精度で抑えることが可能となる。このことにより、偏心が少ないディスク状記録媒体 1 を提供することが可能となる。クランプ部材 3 を後から記録媒体 1 に接着する工程を省くことが可能となるため、ディスク状記録媒体 1 の製造工程を簡略化し、生産性を向上させることが可能となる。

次に、上述した射出成形によって作製された基板 4 のクランプ部材 3 が設けられた外周側の部分の一方の面に、例えばスパッタリング法などによって、信号記録層 5 と、光反射層 6 とを被着又は成膜し、紫外線硬化型樹脂等の材料からなる保護膜 7 を反射層 6 上に積層するように設ける。以上のようにして、ディスク状記録媒体 1 が完成する。

上述したように、ディスク状記録媒体 1 の製造方法によれば、クランプ部材 3 と基板 4 とを一体化して形成することができる。このため、偏心が少なく且つスリップを防止することが可能であるディスク状記録媒体 1 を提供することが可能

となる。

次に、図 6 及び図 7 に示すディスク状記録媒体 20 の製造方法について説明する。

ここで、ディスク状記録媒体 20 を構成する基板 26 を作製するために使用する射出成形機 80 について説明する。射出成形機 80 は、図 14 に示すように、金型部 81 と、第 1 の射出部 82 と、第 1 のホッパー 83 と、第 2 の射出部 84 と、第 2 のホッパー 85 と、ノズル 86 と、型締ピストン 87 と、型締シリンダ 88 とを備える。

金型部 81 は、ディスク状記録媒体 20 を成形するための金型となる部位である。金型部 81 の構造は、上述した射出成形機 50 における金型部 51 の構造と同じである。つまり、金型部 81 は、図 11 に示される構造と同様の構造となる。金型部 81 は、後述するノズル 86 に対応して配設される。金型部 81 は、後述する型締シリンダ 88 によって型締ピストン 87 を作動させることによって保持される。

第 1 の射出部 82 は、基板 26 の第 1 の表層部 28 及び第 2 の表層部 30 を形成するの材料を、後述する第 1 のスクリュウによって押し出すことによって射出する部位である。第 1 の射出部 82 は、後述する第 1 のホッパー 83 と接続されている。第 1 の射出部 82 は、図示しないヒータを備え、第 1 のホッパー 83 から供給された合成樹脂等の材料を加熱して溶融する。溶融させた材料を、後述するノズル 86 を介して金型部 81 に対して射出する。

第 1 のホッパー 83 は、ディスク状記録媒体 20 の第 1 及び第 2 の表層部 28, 30 を成形するための材料が投入される部位である。第 1 のホッパー部 83 は、投入された材料を第 1 の射出部 82 に供給する部位である。

第 2 の射出部 84 は、ディスク状記録媒体 20 における基板 26 のコア部 28 の材料を、後述する第 2 のスクリュウによって射出する部位である。第 2 の射出部 84 は、後述する第 2 のホッパー 85 と接続されている。第 2 の射出部 84 は、図示しないヒータを備え、第 2 のホッパー 85 から供給された樹脂等の材料を加熱して溶融する。溶融させた材料は、後述するノズル 86 を介して金型部 81 に射出される。

第2のホッパー85は、ディスク状記録媒体20の第1及び第2の表層部28、30を成形するための材料が投入され、投入された材料を第2の射出部84に供給する部位である。

ノズル86は、第1の射出部82から射出される樹脂と、第2の射出部84から射出される樹脂とを金型部81に射出させる部位である。ノズル86は、図15に示すように、表層部樹脂通路部90と、コア部樹脂通路部91と、連結部92と、第1の樹脂逆流防止弁93と、第2の樹脂逆流防止弁94とを有する。

表層部樹脂通路部90は、上述した第1の射出部82と連結されている。通路部90は、第1の射出部82から第1のスクリュウ95によって射出された溶融した樹脂が通過する。コア部樹脂通路部91は、上述した第2の射出部84と連結されている。通路部91は、第2の射出部84から第2のスクリュウ96によって射出された溶融された樹脂が通過する。

連結部92は、第1の射出部82から射出された樹脂と第2の射出部84から射出された樹脂とが合流する部位である。第1の樹脂逆流防止弁93は、表層部樹脂通路部90を通過してきた樹脂の逆流を防ぐ。第2の樹脂逆流防止弁94は、コア部樹脂通路部91を通過してきた樹脂の逆流を防ぐ。

型締ピストン87は、後述する型締シリンダ88からの圧力によって移動する。型締ピストン87が移動することにより、金型部81に所定の圧力をかけて基板26を成形することが可能となる。また、金型部81を保持することも可能となる。

型締シリンダ88は、ディスク状記録媒体20の基板26を成形するための材料が金型部81に対して射出された後に、金型部81に対して所定の圧力をかける部位である。このように金型部81に圧力をかけることにより、金型部81に射出された材料によって成形が行われる。

上述した射出成形機80によってディスク状記録媒体20における基板26を形成する場合には、まず、金型部81のセンター位置決めピンに対して、インサート部材を嵌合させる。次に、第1のホッパー83へ表層部の材料となる樹脂を投入し、第2のホッパー85へコア部28の材料となる樹脂を投入する。次に、第1のホッパー83へ投入された樹脂は、第1の射出部82へ供給され、第2の

ホッパー 85 へ供給された樹脂は、第 2 の射出部 84 へ供給される。

次に、第 1 の射出部 82 内において第 1 のスクリー 95 が動くことにより、第 1 及び第 2 の表層部 28, 30 を成形する材料となる樹脂のうち 1 回目として第 1 又は第 2 の表層部 28, 30 のいずれかの表層部を成形するための樹脂が金型部 81 に対して射出される。次に、第 2 の射出部 84 内において第 2 のスクリー 96 が動くことによりコア層 29 の材料となる樹脂が金型部 81 に対して射出される。更に、第 1 の射出部 82 から第 2 又は第 1 の表層部 30, 28 の残りの表層部を成形するための樹脂が金型部 81 に射出される。次に、型締シリンダ 88 によって型締ピストン 87 を移動させ、金型部 81 に対して圧力をかけ、基板 26 を形成する。なお、第 1 の表層部 28 には金型部 81 に取り付けられていているスタンプのビットやグループ等に基づいて凹凸パターンが転写される。

ディスク状記録媒体 20 における基板 26 は、上述したような射出成形機によって、樹脂を射出成形することによって作成される。このとき、基板 26 とクランプ部材 22 は、クランプ部材 22 の突部 22a が基板 26 にかみ合うことによってクランプ部材 22 の基板からの脱落等が防止される。その後、基板 26 を形成している樹脂の温度が熱変形温度以下になった後にスタンプより剥離され金型部 81 より取り出される。

上述したように基板 26 を形成することによって、スタンプ 64 の信号とクランプ部材 22 の真円度とを、金型部 81 へのクランプ部材 22 の取り付けクリアランス内の精度で抑えることが可能となる。このことにより、偏心が少ないディスク状記録媒体 20 を提供することが可能となる。クランプ部材 22 を後から記録媒体 20 に接着する工程を省くことが可能となるため、ディスク状記録媒体 20 の製造工程を簡略化し、生産性を向上させることが可能となる。

次に、上述した射出成形によって作製された基板 26 上に、例えばスパッタリング法などによって、光反射層 25 と、信号記録層 24 とを基板 26 の第 1 の表層部 26 上に順次積層するように被着又は成膜し、樹脂を用いてスピコートやロールコート等の所定の手法を用いて光透過層 23 を形成する。以上のようにしてディスク状記録媒体 20 が完成する。

このように、射出成形機 80 によって基板 26 を形成することにより、ディス

ク状記録媒体 20 は、クランプ部材 22 と基板 26 とを一体化して形成するところが可能となる。このため、偏心が少なく且つスリップを防止することが可能であるディスク状記録媒体 20 を提供することができる。

また、コア部 29 に剛性の高い材料を使用しているため、反り返り変形等が生じにくいものとなる。

次に、ディスク状記録媒体 1 における基板 4 の形成方法のうち、射出成形ではなく加熱プレスによって形成する方法について説明する。このときには、専用金型 100 を利用する。まず、この専用金型 100 について説明する。

ここで使用する専用金型 100 は、図 16 に示すように、スタンパ 101 と、温度調整回路部 102 と、センター位置決めピン 103 とを備える。スタンパ 101 は専用金型 100 上に取り付けられ、図 2 に示すように基板の一方の面に所定の凹凸パターンを形成するための原盤となるものである。スタンパ 101 は、専用金型 100 上にある図示しないガイドに沿って固定されている。温度調整回路部 102 は、例えば専用金型 100 の内部に設けられた連続するダクトから構成され、このダクト内に温水等を流すことによって、専用金型 100 の温度を調節する。センター位置決めピン 103 は、専用金型 100 の中心部に設けられ、成形する基板 4 の中心を決定する。

まず、クランプ部材 104 に対してプライマー処理を施す。本発明では、商品名プライマー ZPP-1（日本ゼオン社製）にクランプ部材を浸すことでプライマー処理を施した。

次に、図 17 に示すように、クランプ部材 104 を専用金型 100 上に設置する。このとき、クランプ部材 104 とセンター位置決めピン 103 とを嵌合させる。次に、温度調整回路部 102 によって、専用金型 100 が成形に用いる材料となる樹脂のガラス転移点よりも $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 以上高い温度となるようにする。その結果、金型 100 のスタンパ 101 上に載置されるシート部材 105 は、スタンパ 101 の凹凸パターンが転写可能でクランプ部材 104 との接合が可能となる状態まで加熱される。

次に、図 18 に示すように、スタンパ 101 上に樹脂製のシート部材 105 を設置する。なお、後述するような外径加工を施すために、このときのシート部材

105はディスク状記録媒体1の外形形状より大きくする必要があり、所望とする円盤状の形状又は円盤状以外の形状であればよい。基板として機能するシート部材105が単層であれば最終的にディスク状記録媒体1が得られ、シート部材105が3層のものであればディスク状記録媒体20が得られ、シート部材105が5層のものであればディスク状記録媒体35が得られる。

次に、図19及び図20に示すように、ロール106を図19、図20中矢印で示す方向に移動させることによりシート部材105をスタンパ101に向かって圧力をかけることにより、クランプ部材104とシート部材105とを圧着する。このとき、金型100とシート部材105との間の空気などの気体を抜くために、金型100からシート部材105を浮かせておき、ロール106を移動させることが好ましい。なお、ロール106の代わりにプレスによってシート部材105に圧力をかけるようにしてもよい。この場合、金型100とシート部材105との間に存在する基体を抜くために、専用金型100及びスタンパ101の形状は平板ではなく、その中心部が凸状とすればよい。ロール106によって圧力を加えることにより、クランプ部材104とシート部材105が接合すると同時にスタンパ101の凹凸パターンがシート部材105の一方の面側に転写される。

次に、図21に示すように、ダクトに流す水の温度を下げるなどして温度調整回路部102によって、専用金型100の温度が樹脂のガラス転移点以下の温度となるようにする。これにより、シート部材105の温度が下がり、剛性を有する状態となり、その後クランプ部材104とシート部材105とを金型100のスタンパ101より剥離し、金型100より取り出される。このとき、クランプ部材104には前述したクランプ部材3, 22に設けた突部3a, 22aと同様に外周に突部が形成されており、この突部がシート部材105とかみ合ってクランプ部材104のシート部材105からの脱落等が防止される。

次に、図22に示すように、クランプ部材104のセンター孔を基準に、プレス及び切削加工などによってシート部材105の外形を加工成形し、所望の大きさの円盤状の基板4を得る。外形形状が整えられた基板4上に前述と同様に信号記録層、光反射層、保護層を設けることにより、図1及び図2に示すと通りのデ

ディスク状記録媒体 1 が完成する。なお、本実施例では、クランプ部材 104 とシート部材 105 とを金型 100 上で接合する方法を説明したが、クランプ部材 104 と基板 4 とを予め嵌合又は接合させたものを金型を用いて加熱加圧成形し、スタンプの凹凸パターンを転写することによっても本発明に係るディスク状記録媒体 20 を得ることができる。

上述したような図 1 及び図 2 に示すディスク状記録媒体 1 や図 6 及び図 7 に示すディスク状記録媒体 20 の製造方法によれば、前述した射出成形法により作製されたディスク状記録媒体 1, 20 の製造方法と同様に、それぞれのクランプ部材と基板とが略同一面を形成するように一体化されたディスク状記録媒体 1, 20 が作製される。ここで得られるディスク状記録媒体 1, 20 も、ターンテーブルに偏心を抑えて装着でき、回転駆動時にスリップの発生を防止することができる。

前述した射出成形法により作製されるディスク状記録媒体 1, 20 の製造方法と同様に、加熱プレスによる製造方法によっても、ディスク状記録媒体 1, 20 を製造するときに、クランプ部材を後から記録媒体 1, 20 に接合、接着する工程を省くことが可能となる。このため、ディスク状記録媒体 1, 20 の製造工程を簡略化し、生産性を向上させることが可能となる。

上述した説明からも明らかなように、加熱プレスによる製造方法でも、図 2, 図 7 に示すように、それぞれの基板とクランプ部材とが略同一面を形成するように一体化したディスク状記録媒体を作製することができる。それぞれのディスク状記録媒体におけるクランプ部材は、ディスク状記録媒体を製造するときに予め金型の中心部に取り付けられるため、従来以上の精度をもってディスク状記録媒体の中心部に取り付けられる。

このことにより、ディスク状記録媒体の偏心が少なくなり、記録媒体の偏心が少なくなることにより、スピンドルモータの回転軸に加わる負担を軽減させることが可能となる。記録又は再生のときに、トラッキングサーボの外れ等が起これにくくなるので、記録又は再生におけるエラーの発生を減少させることができる。

次に、本発明を適用したディスク状記録媒体の具体的な実施例及び実施例と比較するための比較例について説明する。

なお、実施例 1～実施例 4、及び比較例 1～比較例 2 において基板を形成するために使用された樹脂の比重、ガラス転移点、曲げ弾性率、及び吸水率を、以下の表 2 に示す。

表 2

商品名	ポリカーボネート樹脂			ゼオネックス樹脂	
	AD-5503		ST-3000	E-28R	E-490シート
充填材料と添加量	AB15+W5%	無添加	無添加	無添加	無添加
比重	1.26	1.2	1.13	1.01	1.01
ガラス転移点	143	143	146	136	140
曲げ弾性率	30000	24000	28700	25000	31000
吸水率	0.3	0.3	0.15	0.01未満	0.01未満

実施例 1

まず、図 9 に示すような射出成形機の金型部におけるセンター位置決めピンの周囲の端面を、ローレット加工などの手法によって凹凸状に加工した。

次に、クランプ部材となる SUS 430 金属板（マグネットクランプとして使用することができる金属であり、その厚さは 1.2 mm である。）を、金型部のセンター位置決めピンにロボットにより取り付けた。

次に、ポリカーボネート AD-9000TG（ポリカーボネート樹脂；帝人化成株式会社製；射出成形グレード）を射出成形機のホッパーへ投入し、射出部により 340℃ に加熱溶融した。次に、金型部の温度を 127℃ とし、平均射出速度を 140 mm/sec とし、射出部からポリカーボネート樹脂を金型部に射出し、図 2 に示したディスク状記録媒体 1 に相当する基板が 1 層で構成されたディスク状記録媒体を得た。

金型部を 10 秒間冷却した後上述した工程を複数回繰り返すことで、基板が単層であり、半径が異なるディスク状記録媒体を複数得た。ここで得られたディスク状記録媒体は、厚さが 0.6 mm であり、外径が 5 cm であった。スタンプに

刻まれたトラックピッチが $0.5\mu\text{m}$ であり、信号深さが 80nm であった。

比較例 1

クランプ部材となる SUS 430 金属板を、基板を射出成形した後に接着剤により射出成形された基板に取り付けたこと以外は、実施例 1 と同様に基板が単層の半径が異なる複数のディスク状記録媒体を作製した。

実施例 2

まず、磁性体を有するバリウムフェライト粉末を、ゼオネックス E-28R (アモルファスポリオルフェリン樹脂; 日本ゼオン社製; 射出成形グレード) に対して 50 重量% 混合して、 1.2mm 厚のシートを作製した。このシートを打ち抜き又は切削することによって、クランプ部材を作製した。このクランプ部材を使用した以外は実施例 1 と同様にして、基板が単層であり、半径が異なる複数のディスク状記録媒体を得た。

なお、この場合、図 9 に示したような射出成形機の金型部におけるセンター位置決めピン周辺の端面を凹状に加工しなかった。これは、クランプ部材と図 2 に示したディスク状記録媒体 1 というところの信号記録部とが共に樹脂により作製されているため、信号記録部を構成する基板を成形するために樹脂を射出するときにクランプ部材と信号記録部を構成する基板との端面が熔融接合するので、ディスク状記録媒体を金型部から剥離するときにクランプ部材が信号記録部を構成する基板から剥がれることがないからである。

比較例 2

クランプ部材となる SUS 430 金属板を、基板を射出成形した後に接着剤により射出成形された基板に取り付けたこと以外は、実施例 2 と同様に基板が単層であり、半径が異なる複数のディスク状記録媒体を作製した。

実施例 1、実施例 2、比較例 1 及び比較例 2 で得られたそれぞれのディスク状記録媒体について、半径と複屈折率との関係を調べた。この結果、図 23 に示すように、実施例 1 と比較例 1 とを比較すると、複屈折率に差がないことが判明した。また、実施例 2 と比較例 2 とを比較したときにも、複屈折率に差がないことが判明した。

このことから、初めにクランプ部材を射出成形機のセンター位置決めピンに取

り付けてから基板を成形しても、複屈折率が悪化することがないことが判明した。

また、実施例 2 の結果から、磁性材料を混合させた樹脂組成物によってクランプ部材を作製し、このクランプ部材を用いて射出成形しても複屈折率が悪化することがないことが判明した。

実施例 3

まず、図 1 4 に示すような射出成形機の金型部におけるセンター位置決めピンの周辺の端面を凹状に加工した。

次に、インサート部材となる SUS 430 金属板を、金型部のセンター位置決めピンに対してロボットにより取り付けた。

次に、第 1 のホッパーに、3 層の構造として形成された基板の第 1 及び第 2 の表層部となるポリカーボネート ST-3000（ポリカーボネート樹脂；帝人化成株式会社製；射出成形グレード）を投入した。そして、第 1 のホッパーにおけるシリンダヘッドの温度を 330℃とし、ノズルの温度を 310℃としてポリカーボネート樹脂の加熱溶融を行った。

また、第 2 のホッパーに、ポリカーボネート AD-9000TG に対して、グラファイト AB（電気化学工業株式会社製）を 15 重量%、ウイスキー W（ワラスナイト）を 5 重量%混合した樹脂を投入した。これは、3 層とされている基板におけるコア部となる。第 2 のホッパーにおけるシリンダヘッドの温度を 345℃として、樹脂の加熱溶融を行った。このときのシリンダヘッドの温度を 330℃であり、ノズルの温度は 310℃であった。

なお、グラファイト AB は共振特性を改善する充填材であり、ウイスキー W は強度を向上させる充填剤である。

次に、金型部の温度を 130℃とし、第 1 及び第 2 の表層部を形成する樹脂の平均射出速度を 145 mm/sec とし、コア部を形成する樹脂の平均射出速度を 160 mm/sec とし、ポリカーボネート樹脂をグラファイト AB、ウイスキー W が混合されたポリカーボネート樹脂を金型部に射出し、記録媒体を構成する 3 層の基板を得た。

金型部を 12 秒間冷却した後、上述した工程を複数回繰り返すことで、基板が 3 層であり、半径が異なるディスク状記録媒体を複数得た。ここで得られたディ

スク状記録媒体は、クランプ部材のインサート部分の厚さが1.2mmであり、図7の信号記録部26に相当する部分の厚さが0.6mmであった。

実施例3及び比較例1で得られたディスク状記録媒体について、それぞれ振動測定を行った。この結果、図24に示すように、実施例3で得られたディスク状記録媒体は、比較例1で得られたディスク状記録媒体と比較して振動レベルが低下しており、共振特性に優れていることが判明した。

実施例4

まず、図16に示したような専用金型におけるセンター位置決めピン周辺の端面を、凹状となるように加工した。

次に、SUS430金属板をプライマーZPP-1（日本ゼオン社製；固形分5wt%でMIBK溶液）に浸した後、80℃で15分間乾燥させることによってプライマー処理を施した。SUS430金属板を専用金型におけるセンター位置決めピンに取り付けた。

次に、SUS430金属板を取り付けた専用金型を、温度調整回路部によって金型の温度を調節することにより160℃に加熱した。なお、この160℃という温度は、後述するゼオネックスE-490とゼオネックスE-48Rとのガラス転移点である140℃より20℃高い温度である。

次に、厚さが0.2mmであるゼオネックスE490シートと、厚さが0.25mmであり、且つ15重量%のグラファイトを添加したゼオネックスE48-Rシートと、炭素繊維不織布（トレカマット＝品番BO-030 TORAY）をゼオネックスE-490のトルエン溶液に浸して乾燥させたシートと、厚さが0.25mmであり、且つ15重量%のグラファイトを添加したゼオネックスE48-Rシートと、厚さが0.2mmであるゼオネックスE490シートとを順次積層する。これにより3層構造の基板が形成される。

次に、130℃～140℃に加熱した圧着ロールによって、図19、図20に示すように、SUS金属板と基板を構成する樹脂シートとの加圧接着を行った。このとき、圧着ロールによる圧力を約50kg/12cm巾～100kg/12cm巾とし、圧着ロールを転がすときの線速を約3m/sec～4m/secとした。

次に、専用金型を100℃まで冷却し、クランプ部材と一体化した基板を専用金型から外した、即ち、剥離した。

次に、クランプ部材に設けられたセンター孔を基準に、基板の外径に切削加工又は打ち抜き加工を施し、所望の形状のディスク状記録媒体とした。上述した工程を複数回繰り返して、基板が3層であり、半径が異なる複数のディスク状記録媒体を得た。

実施例4で得られたディスク状記録媒体について、複屈折率を測定した。この結果から、射出成形機を用いる製造方法と同様に専用金型による加熱プレスによって基板を製造した場合でも、複屈折率に大きな差がないことが判明した。

産業上の利用可能性

本発明に係るディスク状記録媒体は、一方の面側に信号記録層が形成された基板に、中央部分にセンター孔の如き位置決め部を有し、マグネットによって磁気的に吸引可能な材料により形成されたクランプ部材を基板の中心部に基板の面とほぼ面一となるように一体化して設けるようにしたので、クランプ部材を強固に基板に一体化して取り付けることができ、しかも高精度に取り付けることができる。

クランプ部材が高精度に基板に一体化されることにより、偏心のないディスク状記録媒体を作製することができる。

さらに、クランプ部材を磁性材料を添加した樹脂組成物により形成することにより、クランプ部材の摩擦力を高めることができ、ターンテーブルに装着して回転駆動したとき、スリップを発生させることなくターンテーブルの回転に正確に同期して回転駆動できる。

請求の範囲

1. 基板と、

上記基板の一方の面側に設けられた信号記録層と、

中央部分に位置決め部を有し、マグネットによって磁氣的に吸引可能な材料により形成されたクランプ部材とを備え、

上記クランプ部材は上記基板の中心部に上記基板の面とほぼ面一となるように一体化して設けられているディスク状記録媒体。

2. 上記クランプ部材は、上記クランプ部材の外周部の上記基板と接する部分に突部が形成されている請求の範囲第1項記載のディスク状記録媒体。

3. 上記基板は、コア部と上記コア部の上記信号記録層との間に少なくとも配される表層部とから構成されている請求の範囲第1項記載のディスク状記録媒体。

4. 上記クランプ部材は、上記クランプ部材の外周部の上記コア部と接する部分に突部が形成されている請求の範囲第3項記載のディスク状記録媒体。

5. 上記ディスク状記録媒体は、更に上記信号記録層の上記基板と対向する面とは反対側の面側に設けられた光透過層を備えている請求の範囲第3項記載のディスク状記録媒体。

6. 上記基板は、上記コア部の上記信号記録層と対向する面とは反対側の面に更なる表層部が設けられている請求の範囲第3項記載のディスク状記録媒体。

7. 上記表層部は、吸水率が0.3%以下の合成樹脂又は樹脂組成物から形成されている請求の範囲第3項記載のディスク状記録媒体。

8. 上記クランプ部材は、磁性材料により形成されている請求の範囲第1項記載のディスク状記録媒体。

9. 上記クランプ部材は、磁性を有する材料が混合された樹脂から形成されている請求の範囲第1項記載のディスク状記録媒体。

10. 上記クランプ部材は、断面が多角形となるように形成されている請求の範囲第1項記載のディスク状記録媒体。

11. クランプ部材を金型の中心部分に取り付け、

次いで、上記金型に樹脂を射出することによって基板を成形し、

上記金型に射出された樹脂が熱変形温度以下になった後に上記金型より上記クランプ部材が一体化された上記基板を取り出すディスク状記録媒体の製造方法。

12. 上記方法は、更に上記取り出された基板の一方の面側に信号記録層を設ける請求の範囲第11項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

13. 上記製造方法は、上記金型に第1の樹脂材料を射出して基板を構成する表層部を成形し、上記表層部を成形した後に上記金型に更に第2の樹脂材料を射出して上記基板を構成するコア部を成形する請求の範囲第11項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

14. 上記方法は、更に上記金型に上記第1の樹脂材料を射出して上記基板を構成する更なる表層部を成形する請求の範囲第13項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

15. クランプ部材を金型の中心に取り付け、

上記金型を加熱した後に上記金型にシート部材を載置し、

上記シート部材を上記クランプ部材に圧着する方向に加圧し、

上記金型を冷却した後に上記金型から上記クランプ部材と一体化された上記シート部材を剥離するディスク状記録媒体の製造方法。

16. 上記方法は、上記金型を上記シート部材のガラス転移点よりも高い温度に加熱した後に上記シート部材が上記金型に載置される請求の範囲第15項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

17. 上記方法は、上記金型を上記シート部材のガラス転移点以下の温度となるように冷却された後に上記シート部材が上記金型から剥離される請求の範囲第16項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

18. 上記方法は、上記金型より剥離された上記シート部材に外径を加工する加工処理を施す請求の範囲第15項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

19. 上記方法は、上記シート部材の一方の面に信号記録層を設ける請求の範囲第15項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

20. 上記方法は、加圧ロールによって上記シート部材を上記クランプ部材に圧着する方向に加圧する請求の範囲第15項記載のディスク状記録媒体の製造方法。

21. 基板と、

上記基板の一方の面側に設けられた信号記録層と、

中央部分に位置決め部を有し、マグネットによって磁氣的に吸引可能な材料により形成されたクランプ部材とを備え、

上記クランプ部材は、上記基板の成形時に上記基板に一体化されてなるディスク状記録媒体。

22. 上記クランプ部材は、上記クランプ部材の外周部の上記基板と接する部分に突部が形成されている請求の範囲第21項記載のディスク状記録媒体。

23. 上記基板は、コア部と上記コア部の上記信号記録層との間に少なくとも配される表層部とから構成されている請求の範囲第21項記載のディスク状記録媒体。

24. 上記クランプ部材は、上記クランプ部材の外周部の上記コア部と接する部分に突部が形成されている請求の範囲第23項記載のディスク状記録媒体。

25. 上記ディスク状記録媒体は、更に上記信号記録層の上記基板と対向する面とは反対側の面側に設けられた光透過層を備えている請求の範囲第23項記載のディスク状記録媒体。

26. 上記基板は、上記コア部の上記信号記録層と対向する面とは反対側の面に更なる表層部が設けられている請求の範囲第23項記載のディスク状記録媒体。

27. 上記表層部は、吸水率が0.3%以下の合成樹脂又は樹脂組成物から形成されている請求の範囲第23項記載のディスク状記録媒体。

28. 上記クランプ部材は、磁性材料により形成されている請求の範囲第21項記載のディスク状記録媒体。

29. 上記クランプ部材は、磁性を有する材料が混合された樹脂から形成されている請求の範囲第21項記載のディスク状記録媒体。

30. 上記クランプ部材は、断面が多角形となるように形成されている請求の範囲第21項記載のディスク状記録媒体。

1/13

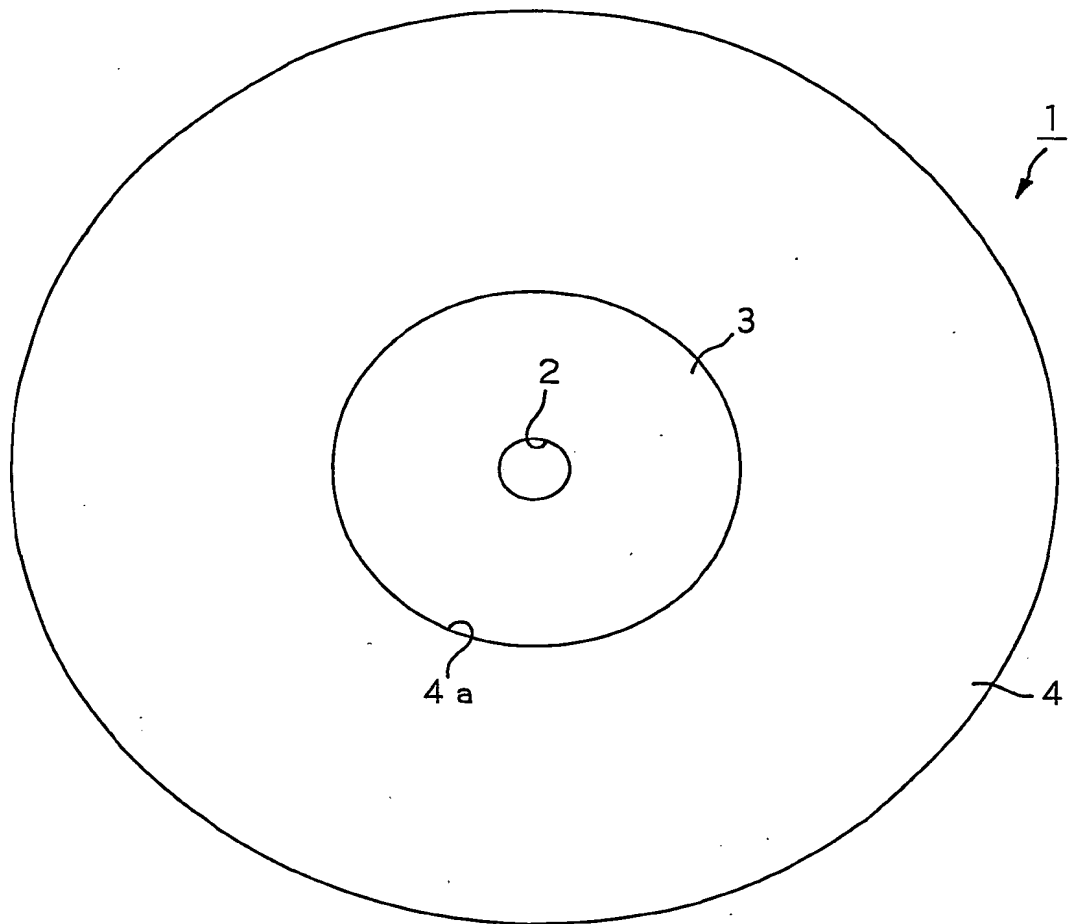


Fig. 1

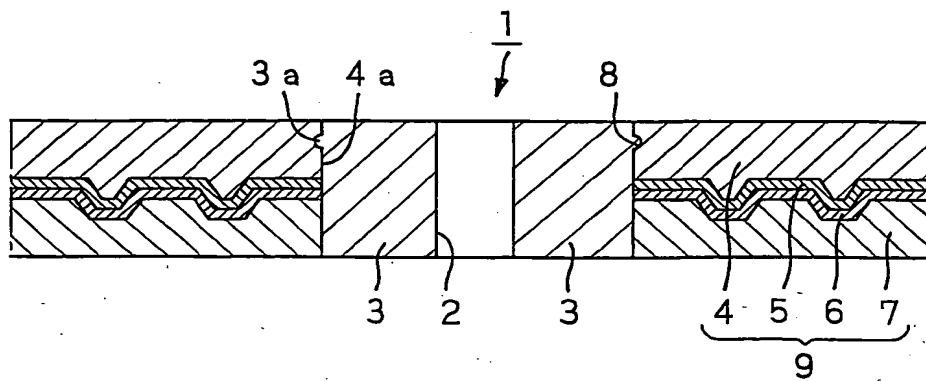


Fig. 2

2/13

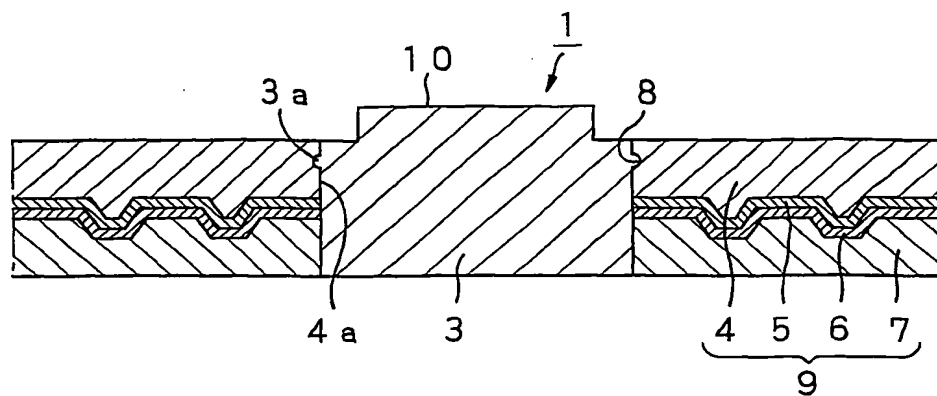


Fig. 3

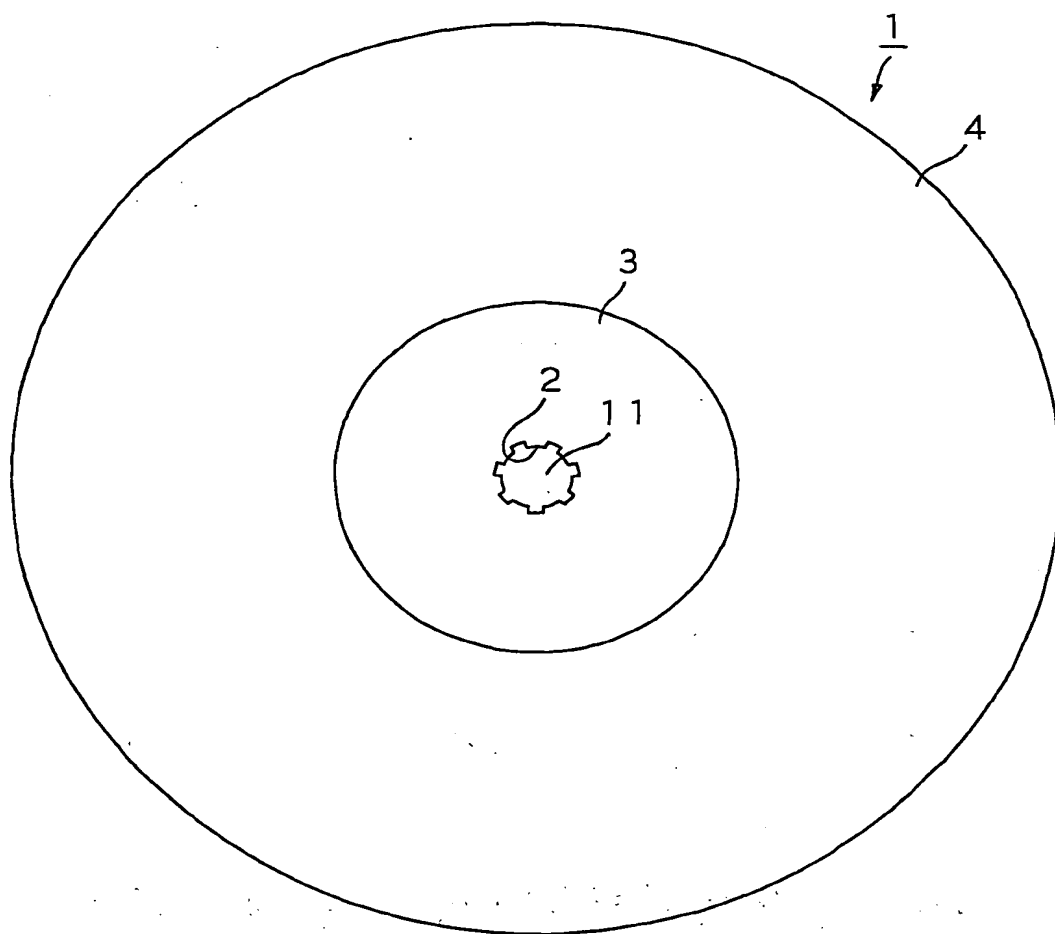
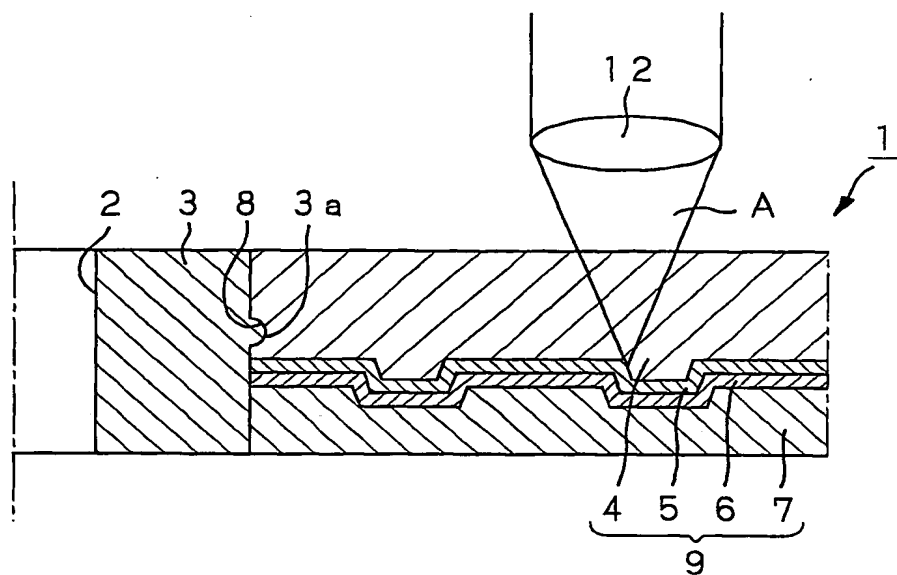
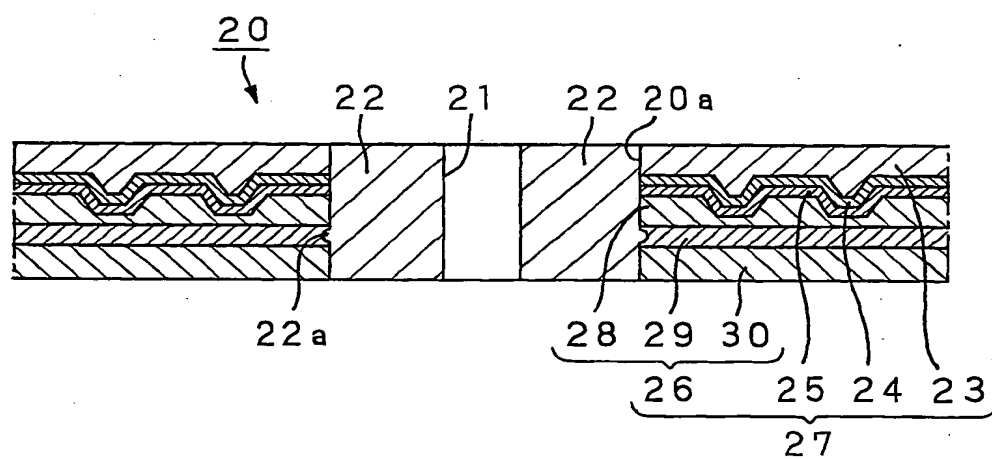


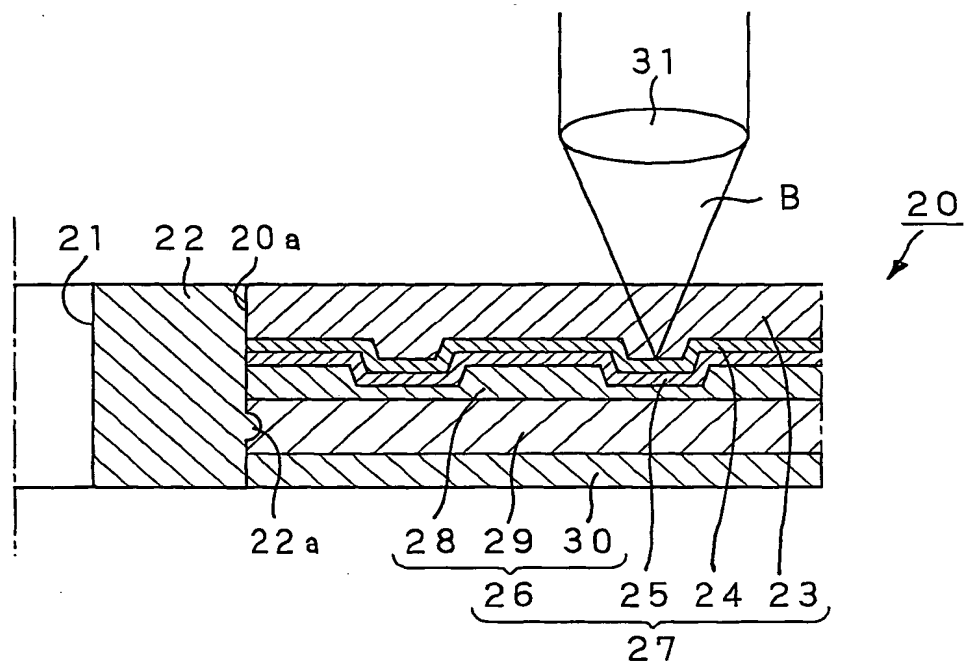
Fig. 4



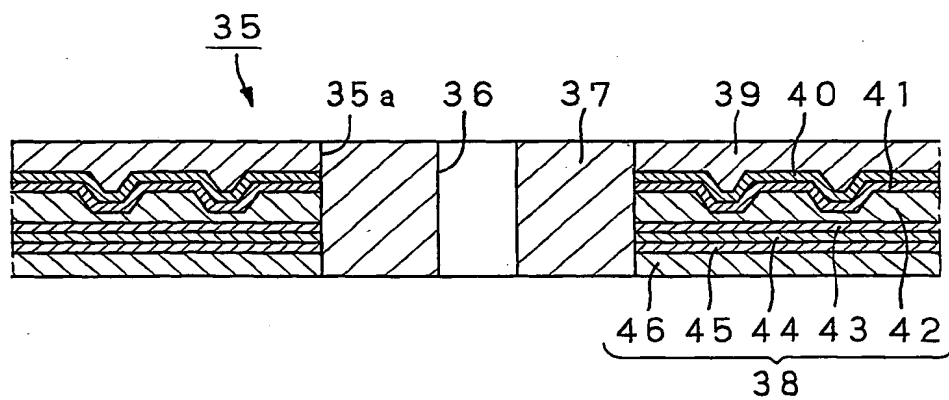
Fi g.5



Fi g.6



Fi g.7



Fi g.8

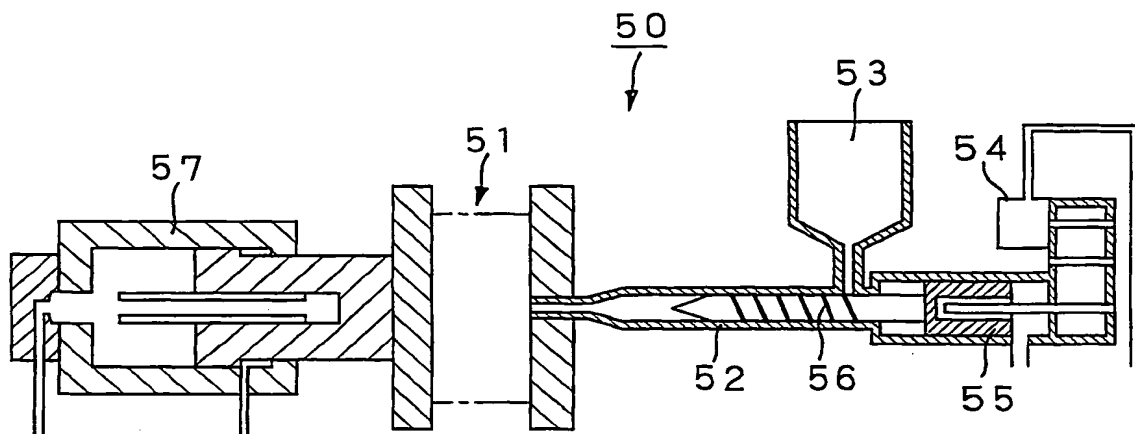


Fig. 9

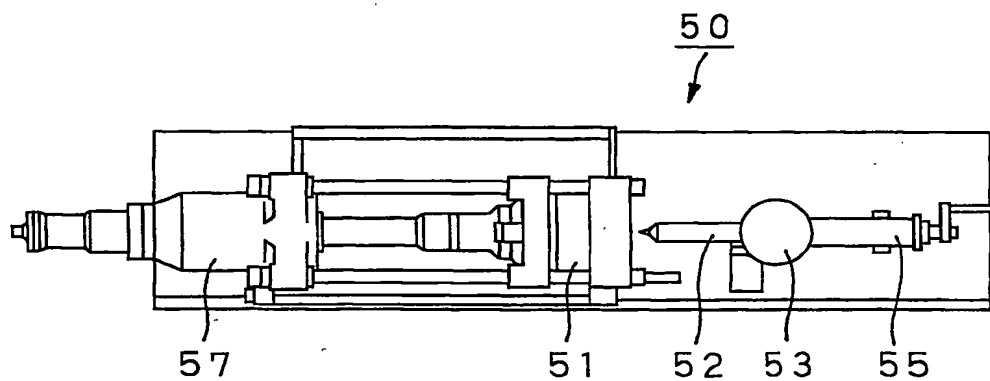


Fig. 10

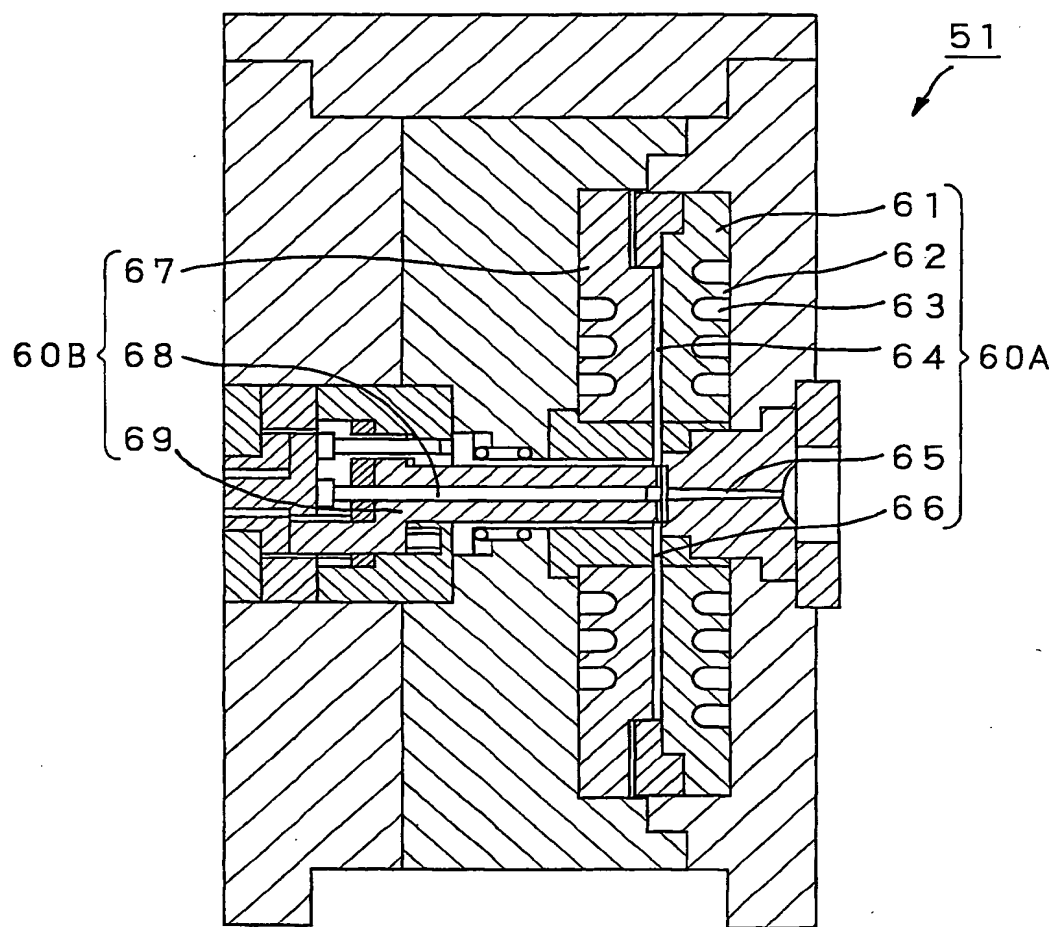


Fig. 11

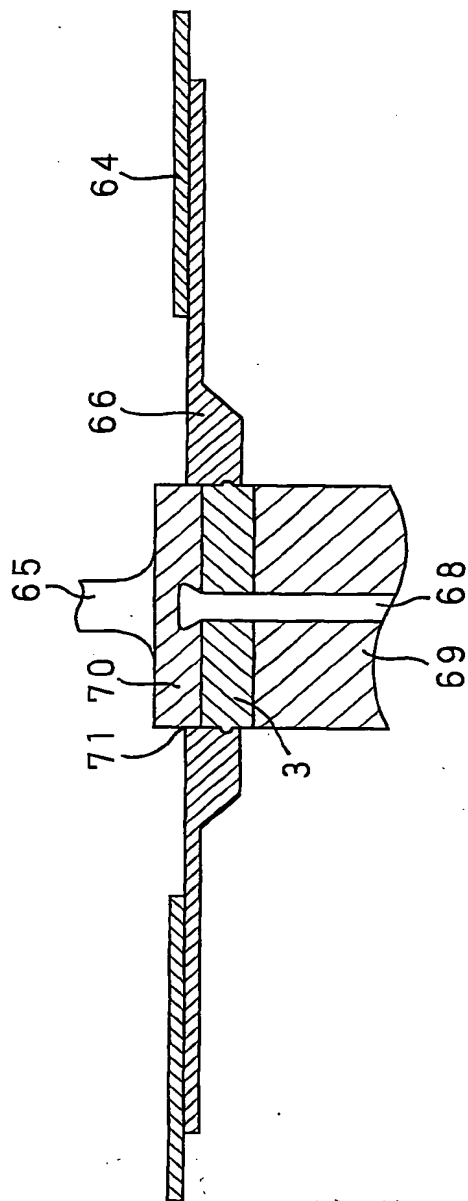


Fig. 12

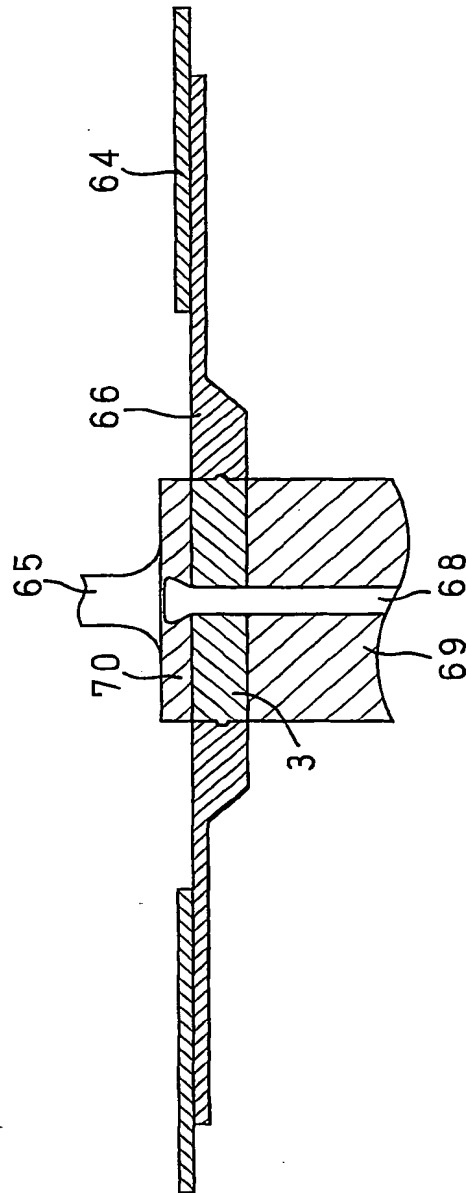


Fig. 13

9/13

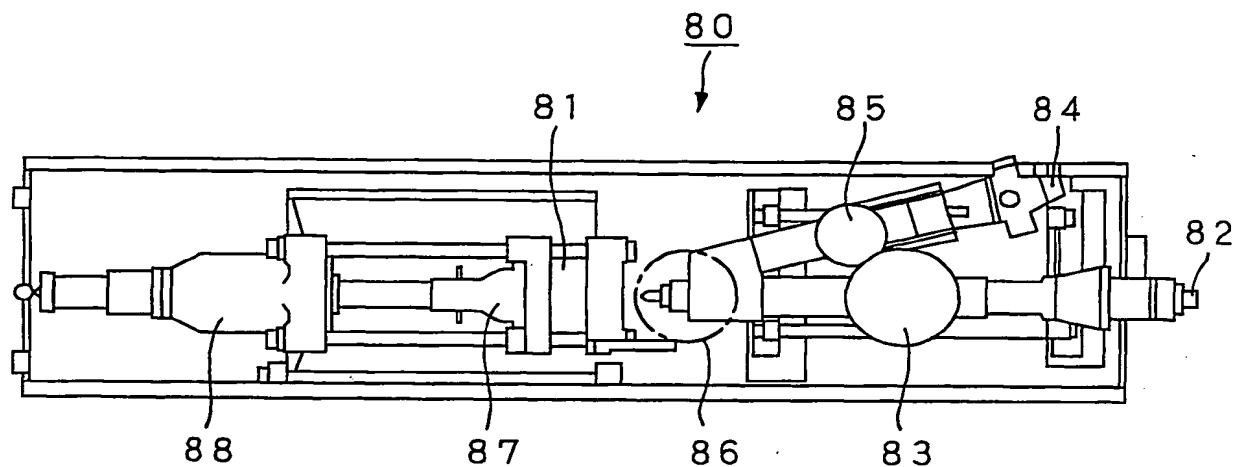


Fig. 14

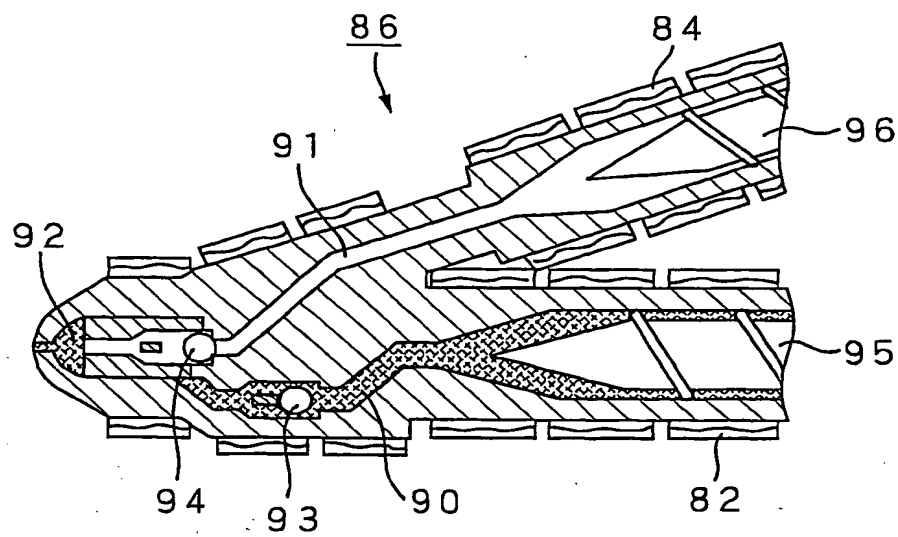


Fig. 15

10/13

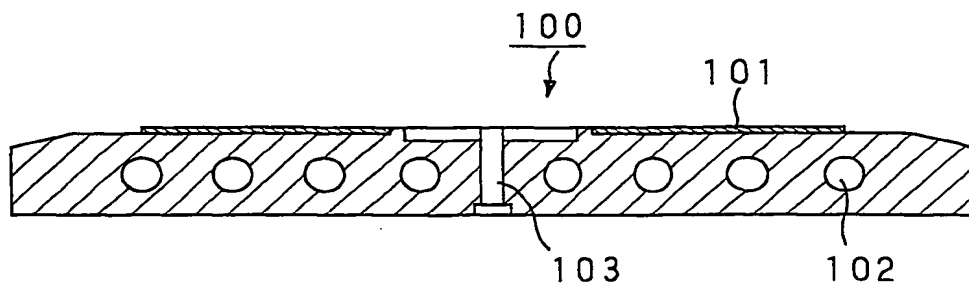


Fig. 16

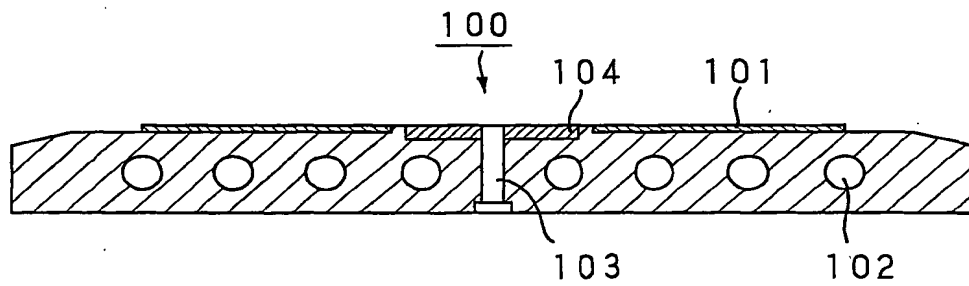


Fig. 17

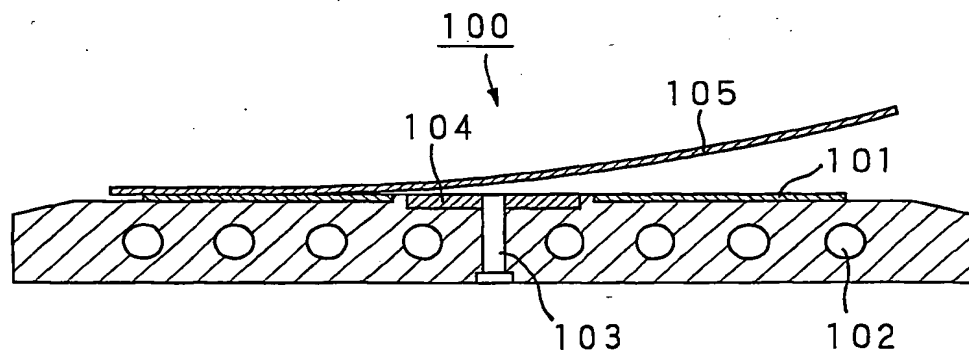


Fig. 18

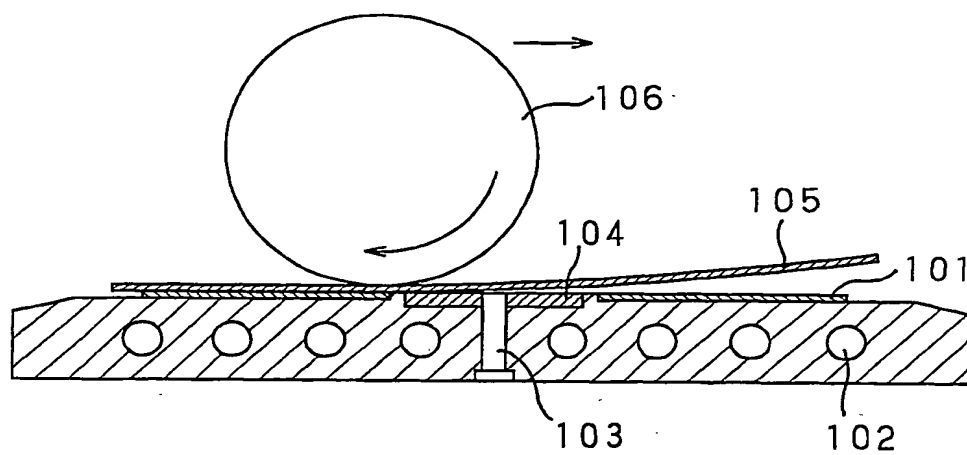


Fig. 19

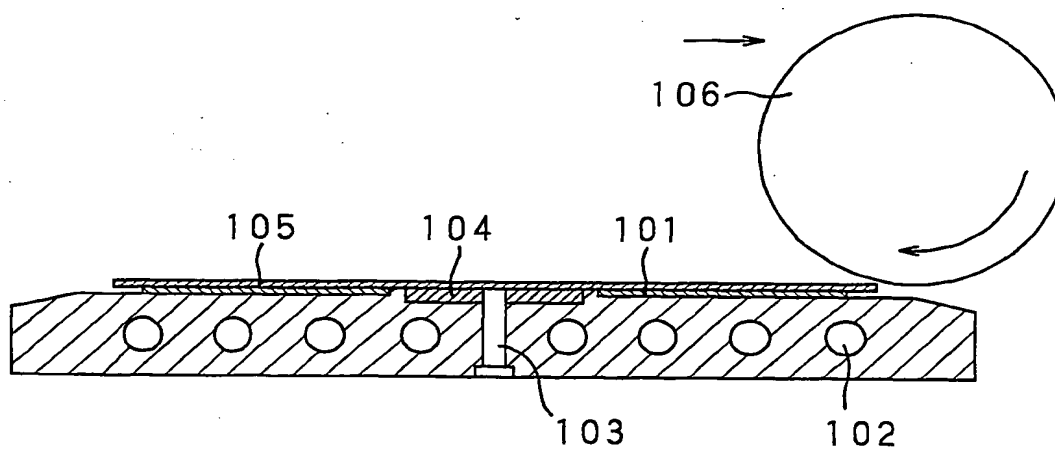


Fig. 20

12/13

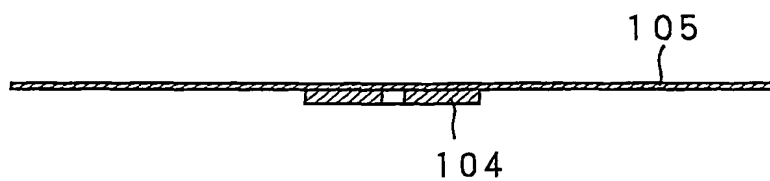


Fig. 21

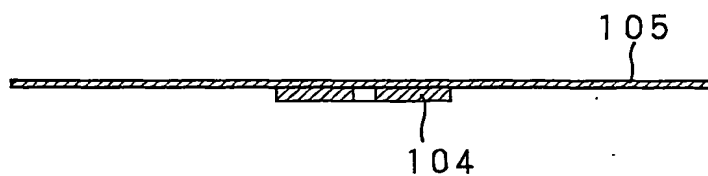


Fig. 22

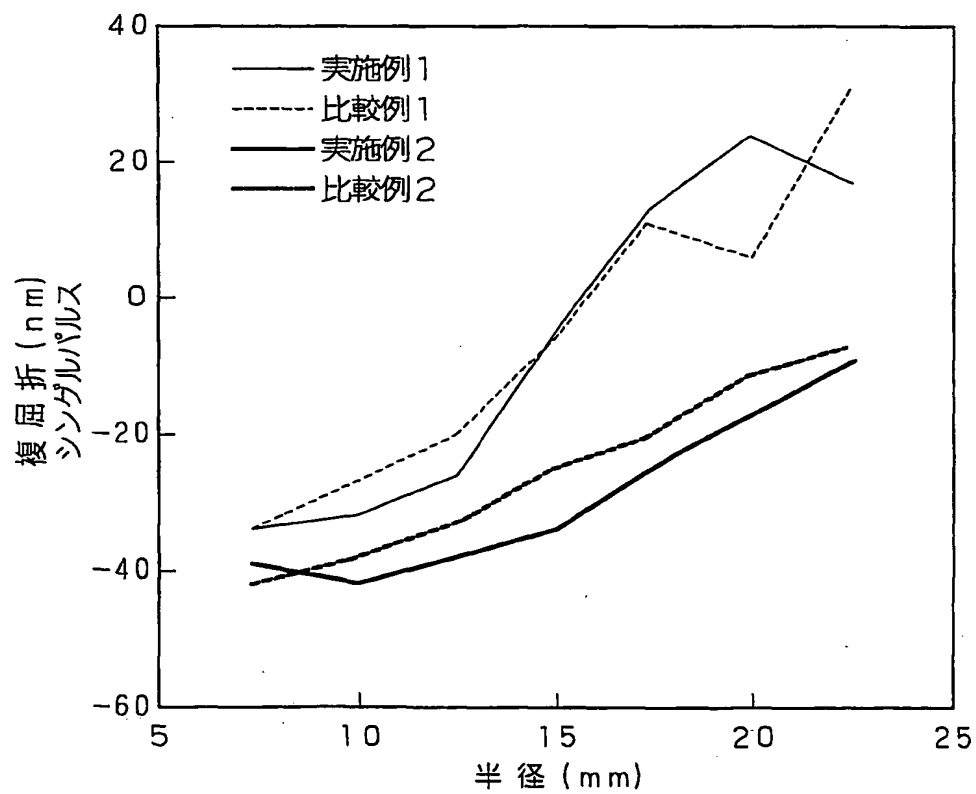


Fig. 23

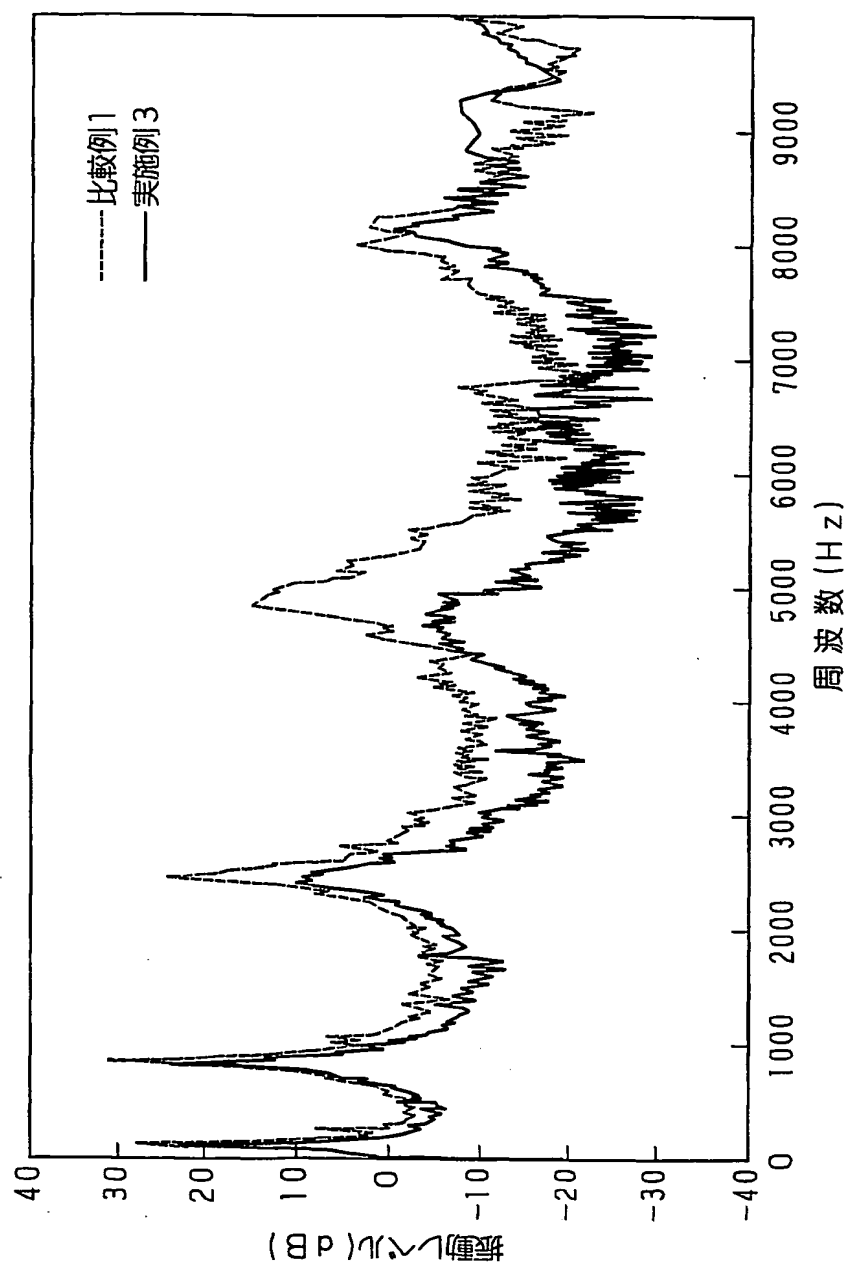


Fig. 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

T/JP01/00954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/24, 7/26, B29C45/14, 45/16 // B29L17:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/24, 7/26, 11/105, B29D17/00
B29C45/14, 45/16, 59/02 // B29L17:00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 4-85773, A (Toshiba Corporation), 18 March, 1992 (18.03.92),	1-2, 8-9, 11-12 , 21-22, 28-29
Y	Claims; Fig. 4 (Family: none)	3-7, 10, 13-14, 23-27, 30
A		15-20
X	JP, 6-215517, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 05 August, 1994 (05.08.94),	1-2, 8-9, 11-12 , 21-22, 28-29
Y	drawings (Family: none)	3-7, 10, 13-14 , 23-27, 30
A		15-20
X	WO, 98/59338, A (IOMEGA CORPORATION), 30 December, 1998 (30.12.98),	1-2, 8-9, 11-12 , 21-22, 28-29
Y	FIG.2	3-7, 10, 13-14 , 23-27, 30
A		15-20
Y	EP, 965985, A2 (SONY CORPORATION), 22 December, 1999 (22.12.99), Full text & JP, 2000-11449, A & US, 6201783, A	3-7, 13-14 , 23-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 May, 2001 (07.05.01)

Date of mailing of the international search report
15 May, 2001 (15.05.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00954

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 63-136373, A (Hitachi Maxell, Ltd.), 08 June, 1988 (08.06.88), Fig. 9 (Family: none)	10,30
A	JP, 1-211342, A (Victor Company of Japan, Limited), 24 August, 1989 (24.08.89) (Family: none)	15-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

JP01/00954

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-10 relate to an idea of increasing the area of support by a turntable by making a clamp flush with a substrate; and the inventions of claims 11-30 relate to an idea of increasing the precision by integrally forming a clamp.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒

No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24, 7/26, B29C45/14, 45/16 // B29L17:00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 G11B7/24, 7/26, 11/105, B29D17/00
B29C45/14, 45/16, 59/02 // B29L17:00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 4-85773, A (株式会社東芝) 18. 3月. 1992 (18. 03. 92) 請求の範囲, 第4図	1-2, 8-9 , 11-12. , 21-22, 28-29
Y	(ファミリーなし)	3-7, 10 , 13-14 , 23-27, 30
A		15-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 05. 01

国際調査報告の発送日

15.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山下 達也

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

9645

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-215517, A (松下電器産業株式会社) 5. 8月. 1994 (05. 08. 94), 図面 (ファミリーなし)	1-2, 8-9 , 11-12 , 21-22, 28-29
Y		3-7, 10 , 13-14 , 23-27, 30
A		15-20
X	WO, 98/59338, A (IOMEGA CORPORATION) 30. 12月. 1998 (30. 12. 98) FIG. 2	1-2, 8-9 , 11-12 , 21-22, 28-29
Y		3-7, 10 , 13-14 , 23-27, 30
A		15-20
Y	EP, 965985, A2 (SONY CORPORATION) 22. 12月. 1999 (22. 12. 99) 全文 & JP, 2000-11449, A & US, 6201783, A	3-7, 13-14 , 23-27
Y	JP, 63-136373, A (日立マクセル株式会社) 8. 6月. 1988 (08. 06. 88) 第9図 (ファミリーなし)	10, 30
A	JP, 1-211342, A (日本ビクター株式会社) 24. 8月. 1989 (24. 08. 89) (ファミリーなし)	15-20

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲第1-10項は、クランプを基板と面一にすることでターンテーブルによる支持面積を大きくするものであり、請求の範囲第11-30項は、クランプを一体成形することで精度を高めるものである。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。